S. 701. F. 30

# MÉMOIRES COURONNÉS

ET

# MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS,

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

S. 701. F. 30.

# MÉMOIRES COURONNÉS

ET

# MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS,

PUBLIÉS PAR

## L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

---

**TOME XXV.** — 1851-1853.

**BRUXELLES,**

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

---

**1854.**

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

# TABLE

## DES MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME XXV.

### CLASSE DES SCIENCES.

#### MÉMOIRES COURONNÉS.

Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg; par MM. F. Chapuis et G. Dewalque.

#### MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS.

Note sur la théorie des résidus quadratiques; par M. Angelo Genocchi.

Recherches sur les médianes; par M. Ernest Quetelet.

Méthode pour déterminer simultanément la latitude, la longitude, l'heure et l'azimut, par des passages observés dans deux verticaux; par M. J.-C. Houzeau.

Mémoire sur l'ascension de l'eau et la dépression du mercure dans les tubes capillaires; par M. Émile Bède.

Recherches sur la maladie de la vigne et sur le champignon qui l'accompagne; par M. J. Crocq.

### CLASSE DES LETTRES.

#### MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS.

Mémoire sur la ville de Gand, considérée comme place de guerre; par M. P.-C. Van der Meersch.

Essai sur les rapports qui existent entre les apologues de l'Inde et les apologues de la Grèce; par M. A. Wagener.

# MÉMOIRE

## EN RÉPONSE A LA QUESTION SUIVANTE :

FAIRE LA DESCRIPTION DES FOSSILES DES TERRAINS SECONDAIRES DE LA PROVINCE DE LUXEMBOURG, ET DONNER L'INDICATION PRÉCISE DES LOCALITÉS ET DES SYSTÈMES DE ROCHES DANS LESQUELS ILS SE TROUVENT;

PAR

M. F. CHAPUIS,

DOCTEUR EN MÉDECINE ET EN SCIENCES NATURELLES,

ET

M. G. DEWALQUE,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PRÉPARATEUR DE PHYSIOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

(Mémoire couronné dans la séance du 15 décembre 1851.)

« L'esprit ne peut pas suppléer à la connaissance des faits, et les faits sont, dans les sciences, ce qu'est l'expérience dans la vie civile. »

PLTROS

# PRÉFACE.

Depuis longtemps déjà, des savants distingués de notre pays ont consacré leurs talents et leur zèle à faire connaître les fossiles des terrains primaires et tertiaires de la Belgique. L'extrémité méridionale de la province de Luxembourg est formée de terrains secondaires; et quoique d'ordinaire les couches jurassiques soient assez riches en fossiles, personne ne semblait penser à s'en occuper, lorsque l'Académie royale proposa leur étude comme objet de concours. Des difficultés sérieuses, telles que l'éloignement des centres scientifiques, les communications rares et difficiles, l'absence de collection un peu complète de ces fossiles avaient retardé l'accomplissement des désirs de ce corps savant; la question proposée depuis plusieurs années n'avait pas encore reçu de réponse. A côté de circonstances aussi défavorables, quelques motifs cependant nous engageaient à faire nos efforts pour combler cette lacune; le cours de paléontologie, fait d'une manière si savante à l'Université de Liége, par M. le professeur De Koninck, en nous laissant entrevoir les grands résultats auxquels cette science doit infailliblement conduire, avait éveillé en nous le désir de nous occuper des débris des faunes anciennes; nous avions aussi pu assister aux développements si clairs et si précis que M. le professeur Dumont avait exposés, à la même Université, sur la géologie de la Belgique; lui-même s'était occupé des couches liasiques et jurassiques du Luxembourg, et son mémoire était pour nous un guide

sûr et fidèle dans la détermination de l'âge des terrains que nous voulions parcourir. Enfin, enhardis par l'idée de contribuer à faire connaître une partie des richesses de notre pays, nous avons entrepris ce travail : c'est le résultat de nos efforts que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie, dont l'approbation a été pour nous la récompense la plus flatteuse et la plus douce.

Tous les fossiles que nous décrivons ont été, à quelques exceptions près, recueillis par nous sur les lieux, après une détermination attentive du terrain auquel ils appartiennent; ceux que l'on a bien voulu nous communiquer ne laissent aucun doute sur leur origine géologique : ils sont d'ailleurs indiqués dans le courant de ce travail. Nous avons donné une attention toute particulière à déterminer leur âge, convaincus qu'en cela au moins, notre travail pourrait avoir quelque utilité; aussi avons-nous pris soin d'indiquer à chaque article les localités et les systèmes de roches où nous les avons rencontrés; de cette façon on pourra toujours sans peine les rapporter à leur époque, quelque opinion que l'on ait de la classification que nous avons cru devoir suivre. Nous y avons joint les indications géologiques des auteurs, mais sous leur responsabilité; dans le plus grand nombre des cas, il nous a été impossible de contrôler ou de discuter la question de terrain.

Nous décrivons ici 197 espèces, dont 64 sont nouvelles; nous les avons étudiées sans prévention, et nous avons fait tous nos efforts pour nous assurer de l'exactitude de nos déterminations; mais des erreurs, plus nombreuses peut-être que nous ne le pensons, se seront glissées dans le cours de l'ouvrage, erreurs bien regrettables sans doute, mais que le mauvais état des fossiles de nos terrains et le manque d'échantillons étrangers, trop souvent nécessaires à la comparaison, rendront plus excusables.

Dans les ouvrages de cette nature, on peut adopter pour la disposition

des espèces deux marches différentes : l'une zoologique, où les affinités naturelles sont rigoureusement observées, l'autre stratigraphique, où les fossiles sont groupés d'après les couches où ils se rencontrent. Nous avons adopté un terme moyen entre ces deux voies : les espèces d'un même genre ont été rangées d'après leur âge géologique; quant aux genres, aux familles, nous avons adopté l'ordre zoologique, en commençant par les divisions les plus élevées de l'échelle animale. Nous nous sommes bornés à indiquer en quelques mots les caractères des genres seulement, pensant que de plus longs détails sur ces groupes, sur les familles, sur les ordres étaient plutôt du ressort des ouvrages de zoologie que d'une faune aussi restreinte.

Avant de terminer, qu'on nous permette d'adresser ici des remercîments bien sincères à M. le docteur De Condé, pour la bienveillance avec laquelle il a bien voulu mettre sa collection à notre entière disposition.

Liége, le 2 novembre 1852.

# INTRODUCTION.

Les terrains secondaires de la province de Luxembourg forment une bande assez étroite, dirigée à peu près de l'ouest à l'est, et se rattachant, par le grand-duché de Luxembourg, au massif des Vosges et du Jura; elle est limitée au nord par une ligne passant à 2 lieues environ au nord d'Arlon, à 6 lieues au nord de Virton, à l'ouest et au sud par la frontière française, à l'est par celle du Grand-Duché. Nous n'avons pas l'intention d'en faire une description géologique détaillée, qui serait déplacée ici; mais ce que nous dirons de leur classification nous oblige en quelque sorte à parler de leur composition minéralogique; nous tâcherons de le faire aussi brièvement que possible.

Ce petit espace appartient en très-grande partie au terrain jurassique; une bande étroite seulement fait partie du trias, encore disparaît-elle dans la partie occidentale de la province; on n'y reconnaît distinctement que les systèmes inférieur et moyen. M. Dumont n'y a pas recueilli de fossiles, sauf quelques débris indéterminables dans du calcaire conchylien d'Almerode; nous avons exploré cette localité sans plus de fruit. A Muno, où M. Dumont a recueilli quelques fossiles dans du calcaire subordonné au poudingue du système inférieur, nous n'avons pu voir cette roche en place et reconnaître sa position; mais nous avons trouvé quelques blocs de calcaire blanc grisâtre ou rougeâtre, contenant des débris de fossiles que nous avons lieu de croire appartenir au lias inférieur.

### TERRAIN JURASSIQUE.

Ce terrain, assez riche en fossiles, est beaucoup plus développé que le

trias, et présente une suite assez nombreuse d'étages qui appartiennent au lias et à l'oolithe inférieur.

Dans un mémoire présenté, en 1841, à l'Académie de Bruxelles [1], M. Dumont y rangeait les étages suivants : 1° marne de Jamoigne; 2° grès de Luxembourg (en y comprenant la marne de Strassen et le sable inférieur du macigno); 3° schiste et macigno d'Aubange; 4° marne de Grand-Cour; 5° oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin; 6° calcaire de Longwy. Il rapportait alors les trois premiers au lias, les trois autres à la partie inférieure du système bathonien de M. d'Omalius.

Depuis plusieurs années déjà, de nouvelles observations l'avaient engagé à modifier cette classification, sans rien changer à la succession des étages; il y avait fait rentrer aussi le sable de Martinsart, considéré en premier lieu comme triasique. Il a fait connaître sa nouvelle classification dans un rapport [2] lu, il y a deux ans, à l'Académie de Bruxelles; il y donne le tableau suivant :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Système bathonien. . . . . | | | Calcaire de Longwy. |
| Système liasique . . . . | 1. | | Marne de Grand-Cour. |
| | | | Sable, schiste et macigno d'Aubange. |
| | 2. | | Marne de Strassen. |
| | | | Sable et grès de Luxembourg. |
| | 3. | | Marne de Jamoigne. |
| | | | Sable de Martinsart. |

Les résultats auxquels nous sommes parvenus nous déterminent à modifier légèrement cette classification.

Nous retirons du lias supérieur le macigno d'Aubange avec le schiste et le sable qui en forment la base, pour en constituer le lias moyen, faisant rentrer la marne de Strassen et le grès de Luxembourg dans le lias inférieur.

[1] *Mémoire sur les terrains secondaires du Luxembourg*, inséré dans le t. XV des *Mémoires de l'Académie de Bruxelles.*

[2] Rapport sur la carte géologique de Belgique. — *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, t. XVI, 2e part., p. 351.

Comme M. Dumont l'a fait remarquer il y a longtemps, le calcaire de Longwy appartient au système bathonien dont il forme la base; en effet, il appartient à l'oolithe inférieur (étage bajocien, d'Orb.) et non à l'oolithe de Bath, ou grand oolithe. Il faut probablement y réunir l'oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin, petit dépôt que M. Dumont considérait comme oolithique, quoique quelques personnes paraissent le réunir au lias [1].

Nous avons représenté cet arrangement dans le tableau suivant :

| | | |
|---|---|---|
| Oolithe inférieur (bajocien, d'Orb.). . . . . | | Calcaire de Longwy.<br>Oolithe ferrug. de Mont-St-Martin. |
| Lias. . . . | Supérieur (toarcien, d'Orb.). . | Marne et schiste de Grand-Cour. |
| | Moyen (liasien, d'Orb.) . . . | Macigno, schiste et sable d'Aubange. |
| | Inférieur (sinémurien, d'Orb.). | Marne de Strassen.<br>Grès de Luxembourg.<br>Marne de Jamoigne.<br>Sable et grès de Martinsart. |

On pourra se convaincre que cette classification est préférable, en jetant un coup d'œil sur le tableau stratigraphique des espèces qui se trouve à la fin de ce mémoire.

### SYSTÈME LIASIQUE INFÉRIEUR.

#### 1er étage. — *Sable et grès de Martinsart.*

Cet étage, peu développé, repose en stratification concordante sur les marnes du trias. Il se compose de sable fin gris jaunâtre et verdâtre, contenant de très-petites paillettes de mica, plus ou moins argileux, et passant à un grès friable ou parfois très-tenace. En certaines localités, il renferme un lit de cailloux quartzeux.

M. Dumont n'y a recueilli aucun fossile; nous n'avons guère été plus heureux; nous avons trouvé, près de Rossignolle, des empreintes d'une

[1] M. Levallois, d'après des déterminations de fossiles faites par M. Bayle, rapporte l'oolithe d'Hayange au lias moyen (*marlstone*). Si ces déterminations sont exactes, comme on doit le supposer, le terrain dont parle M. Levallois n'est pas notre oolithe ferrugineux, entièrement différent, sous tous les rapports, du *marlstone* et *ironstone* des Anglais. (1852.)

coquille qui nous paraît être l'*Ostrea irregularis*, qui se trouve également dans la marne de Jamoigne.

Cet étage correspond sans doute au grès infra-liasique de Dufrénoy, et à une partie des *Quadersandstein* des Allemands. C'est le grès infraliasique de Sauvage et Buvignier [1].

### 2me étage. — *Marne de Jamoigne.*

Cet étage se compose de marne ordinairement très-calcarifère, parfois schistoïde, plus souvent terreuse, plastique et de couleur gris bleuâtre foncé, plus rarement sableux et jaunâtre; quelquefois noir bleuâtre, mais non bitumineuse (Chiny); alternant, surtout à la partie supérieure, avec des bancs plus ou moins nombreux de calcaire argileux gris bleuâtre foncé ou gris, compacte, et ordinairement extrêmement tenace. Les fossiles y sont abondants, surtout vers l'ouest, disséminés dans la marne, ou à la surface des bancs calcaires; mais malheureusement ils sont souvent en mauvais état : il est impossible de les dégager du calcaire, et, dans la marne, ils sont tantôt encroûtés de marne très-calcarifère, tantôt usés à la surface comme par un dissolvant. Les localités les plus riches sont Jamoigne, Muno, Ste-Cécile, Fontenoille, La Cuisine, Chiny, Izel et au sud d'Attert.

Ce dépôt, que quelques personnes ont regardé à tort comme supérieur au grès de Luxembourg, fait partie du lias de Boblaye; c'est le calcaire à gryphites de d'Omalius, les calcaires et les marnes à gryphites de Sauvage et Buvignier.

### 3me étage. — *Grès de Luxembourg.*

Cet étage se compose à la base de sable quartzeux grisâtre ou jaunâtre, parfois ferrugineux, calcarifère, légèrement cohérent, ou contenant des cailloux ou quelques bancs de grès. Ce sable est surmonté du grès de Luxembourg proprement dit, composé de grains de quartz hyalin gri-

[1] *Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes*, 1842.

sâtres ou blanchâtres, et de calcaire de même couleur, en proportion très-variable, au point que le grès peut passer au calcaire sableux, comme on le voit surtout dans la partie occidentale de la province, où il est exploité comme pierre à chaux, à Lambermont, près Florenville (1852). Parfois il est presque entièrement calcaire, composé de débris de coquilles et de crinoïdes, possédant une structure grenue, granulo-lamellaire, sublamellaire ou oolithique (Fouche, Guirsch, Orval...).

Les fossiles que l'on y rencontre sont assez nombreux, mais souvent il n'en reste que le moule ou l'empreinte; sinon le têt est fragile, souvent spathisé et clivable, difficile à dégager; à la surface des bancs ils sont usés. Les localités les plus fossilifères sont Guirsch, Eischen, Fouche, Lime, Lasoye, etc.

C'est le calcaire sableux de Boblaye, le grès de Luxembourg de d'Omalius, de Steininger et de Dumont, le calcaire sableux de Sauvage et Buvignier [1]; nous y rapportons le lias $\alpha$ de Quenstedt, l'*unterer lias Sandstein* de Roemer, le *Quadersandstein* (partie) des Allemands, le grès liasique de Terquem avec le grès d'Hettange.

### 4me étage. — *Marne de Strassen.*

Cet étage se compose de marne gris bleu, parfois jaunâtre, alternant avec un calcaire argileux, compacte, tenace, de même couleur, passant parfois au macigno, d'autres fois contenant une quantité notable de sable.

Il forme aujourd'hui le 4me étage de Dumont : ce sont les marnes micacées de Boblaye, le calcaire à bélemnites de d'Omalius, la marne moyenne de Sauvage et Buvignier [2]. Nous le regardons comme le correspondant du lias $\beta$ de Quenstedt, du *Liaskalk* et du *Gryphitenkalk* de Roemer et des Allemands.

[1] A voir les listes de fossiles données par ces géologues, il y aurait une notable différence. Du reste, nous avons été obligés d'écarter toute liste de fossiles sans description ou figure (1851). — Le grès de Luxembourg n'est probablement pas l'équivalent de tout le calcaire sableux (1852).

[2] Nous écrivions ceci en 1851; depuis nous nous sommes convaincus que la marne moyenne de MM. Sauvage et Buvignier correspond au schiste d'Aubange (1852).

LIAS MOYEN.

5me étage. — *Sable, schiste* [1] *et macigno d'Aubange.*

Cet étage se compose : 1° de sable quartzeux ordinairement rouge brunâtre, contenant parfois des plaques de grès brun très-ferrugineux, que M. Dumont, en 1841, avait provisoirement laissé avec l'étage du grès de Luxembourg, mais qu'il place aujourd'hui avec le macigno; 2° de schiste argileux, non bitumineux, grossièrement schistoïde, se divisant en fragments irréguliers grisâtres, devenant brun noirâtre par une longue exposition à l'air; il est peu développé et passe parfois à une glaise bleuâtre gypsifère; 3° de couches puissantes de macigno, composé de sable, d'argile et de calcaire en diverses proportions, avec des paillettes très-fines de mica, et de la limonite qui lui donne une couleur très-variable, au point qu'on le prendrait parfois pour du minerai de fer. Il est grossièrement schistoïde ou stratoïde, grenu et friable, ou tenace; gris bleuâtre ou brunâtre, brun sur les joints et les fissures et souvent même assez profondément dans l'intérieur de la roche.

Cet étage est le calcaire ferrugineux et l'oolithe ferrugineux que Boblaye rapportait à l'oolithe inférieur, l'oolithe ferrugineux de Margut de d'Omalius, le calcaire ferrugineux [2] de Sauvage et Buvignier. Il correspond au lias $\gamma$ et $\delta$ de Quenstedt, au *Belemnitenschichte* de Roemer et des Allemands, au *marlstone* et à l'*ironstone* de Phillips et des Anglais.

Nous avons été amenés par des considérations paléontologiques à regarder le macigno d'Aubange comme formant chez nous le lias moyen, l'étage liasien de M. d'Orbigny, correspondant au *marlstone* et à l'*ironstone* des Anglais, et cette opinion nous paraît pouvoir être soutenue au point de vue minéralogique; mais nous nous en abstiendrons jusqu'à ce que

[1] Après M. Dumont, nous conservons à ce schiste le nom de schiste d'Aubange, quoiqu'il prête à la confusion : cette couche, peu développée d'ailleurs, et dont nous ne possédons aucun fossile, étant tout à fait différente du schiste exploité à Aubange, lequel appartient au schiste de Grand-Cour, placé à la base du lias supérieur.

[2] Et la marne moyenne (1852).

nous ayons pu étudier le lias hors de notre pays, spécialement en Angleterre, où a été établie primitivement cette division du lias en trois étages.

MM. Sauvage et Buvignier regardent le lias moyen comme représenté, dans les Ardennes, par leur calcaire sableux qui correspond à notre grès de Luxembourg, mais nous croyons que c'est à tort (à moins que le calcaire sableux supérieur ne corresponde au sable de notre étage).

### LIAS SUPÉRIEUR.

#### 6e étage. — *Schiste et marne de Grand-Cour.*

Ce dépôt, peu puissant dans notre pays, est aujourd'hui regardé par M. Dumont comme formant la partie supérieure du lias. Il se compose, à la base, de marne schisteuse grise ou noire, bitumineuse, pyritifère, onctueuse au toucher, se laissant facilement couper au couteau, et assez tenace pour se laisser diviser en feuillets qui se délitent à l'air. La partie supérieure est formée de marne terreuse ou schistoïde, plastique, gris bleuâtre quelquefois mêlé de jaunâtre, renfermant des nodules de calcaire bleuâtre compacte qui contiennent parfois un ou plusieurs fossiles.

Le schiste a été exploité pour en retirer le bitume à Aubange; on y a trouvé de nombreux fossiles, entre autres beaucoup de poissons et de poches et osselets de sèche, mais nous n'avons pu nous en procurer.

C'est la terre à foulon de Boblaye, la marne d'Amblimont de d'Omalius, la marne supérieure de Sauvage et Buvignier. Elle correspond au lias ε et au jura brun α de Quenstedt, au *Posidonienschiefer* de Roemer, à l'*upper lias shale* de Phillips. Nous la regardons comme constituant le lias supérieur. M. Terquem paraîtrait la considérer comme appartenant au lias moyen (voir plus bas la description de la *Lingula longo-viciensis*); mais ce serait bien à tort, au point de vue paléontologique, comme au point de vue géologique.

### SYSTÈME BAJOCIEN.

M. d'Omalius a donné le nom de bathonien au système oolithique de

l'Angleterre ; on y comprend habituellement non-seulement le grand oolithe ou oolithe de Bath, mais encore l'oolithe inférieur. C'est à la base de ce système que M. Dumont place les deux étages qui suivent. Comme ce grand ensemble paraît se diviser en deux parties distinctes, comme, d'autre part, nos étages sont loin de le représenter en entier, mais se rapportent à l'oolithe inférieur auquel M. d'Orbigny a donné le nom d'étage bajocien, nous les rangerons sous ce nom, sans vouloir rien préjuger de la valeur relative des divers étages de la classification des terrains jurassiques donnée par ce savant.

### 1° *Oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin.*

Petit dépôt formé à sa partie inférieure de sable ferrugineux et de psammite très-argileux, assez tendre, jaune brunâtre, très-rarement bleuâtre, et, plus haut, d'oolithe ferrugineux à grains fins, inégaux, bronzés ou métalloïdes, réunis par un ciment argileux jaunâtre ou brun sale, contenant quelquefois des rognons argileux ou calcaires. En masse, il est grossièrement stratoïde, gris brunâtre à la base, rouge brun à la partie supérieure.

Les fossiles de cet étage sont rares et en fort mauvais état; ceux que nous avons pu déterminer sont tous, à un ou deux près, du système bajocien. Ainsi se trouve confirmée l'opinion de M. Dumont qui, pour des motifs purement géologiques, l'avait placé avec le calcaire de Longwy.

### 2° *Calcaire de Longwy.*

Le calcaire de Longwy forme un dépôt puissant, très-peu incliné vers le sud, reposant en stratification concordante sur l'oolithe ferrugineux ou sur la marne de Grand-Cour. Sa texture est extrêmement variable, même dans une seule couche à des distances très-rapprochées, tantôt oolithique, à oolithes parfois celluleux, à ciment distinct, tantôt crinoïdo-lamellaire, ou oolithico-lamellaire; d'autres fois grossière, compacte ou celluleuse; parfois pétrie de fragments de coquilles, ou terreuse, ou alternant

irrégulièrement avec des marnes sableuses jaunes ou gris bleu. Ces dernières, que nous avons rencontrées surtout au sommet du plateau de Longwy, nous ont paru complétement subordonnées au calcaire et ne pouvant former un étage à part, analogue au *Fuller's Earth*. La couleur du calcaire varie du blanc jaunâtre au jaune sale; les joints et les fissures sont souvent colorés en brunâtre par de l'argile ferrugineuse.

Les fossiles y sont abondants, mais souvent brisés, empâtés dans la roche ou à l'état de moules. Les céphalopodes y sont très-rares.

Boblaye le rapportait au grand oolithe, c'est l'oolithe de Montmédy de d'Omalius, le groupe de l'oolithe inférieur de Sauvage et Buvignier. Il correspond à l'oolithe inférieur, au *dogger* de Sowerby, de Phillips et des Anglais; au *Dogger*, *unterer Oolith* de Roemer, au jura brun $\beta$ et $\gamma$ (et peut-être $\delta$ partie) de Quenstedt; à l'oolithe ferrugineux de Normandie.

Maintenant que la succession de ces étages et leur classification sont connues, nous croyons utile de rapporter, comme complément et point de comparaison, la classification de M. d'Orbigny [1] avec les synonymes qu'il en donne, et que nous n'avons pu rapporter à chacune de nos divisions, parce qu'ils sont loin d'être de vrais synonymes : souvent ce sont des systèmes plus ou moins étendus qui doivent rentrer dans ces étages.

## TERRAIN JURASSIQUE.

### SYSTÈME LIASIQUE INFÉRIEUR. — ÉTAGE SINÉMURIEN, d'Orb.

Suivant la position, c'est le lias inférieur de d'Orb., 1842, le *lower lias shale* de Phillips, l'*infralias* de Moreau, de Leymerie, etc., l'*unterer Lias* de Roemer, etc.

Suivant les fossiles, c'est le calcaire à gryphée arquée de Thurmann, de Dufrénoy et Élie de Beaumont; le calcaire à gryphites de Charbant, le

[1] Voy. d'Orbigny, *Paléont. franç., Terr. jurass.*, pp. 604 et suiv. — V. aussi *Cours élém. de paléont. et de géol. stratigr.*, 1852, 2e vol., pp. 434, 449, 463 et 477.

*Gryphitenkalk* de Roemer, le *Turnerithon* et le *Sandthonkalk*, partie du *schwarzer Jura* de Schmidt.

Suivant la composition minéralogique, c'est le grès infraliasique et le calcaire à gryphée arquée de Dufrénoy et d'Élie de Beaumont, le grès de Luxembourg de d'Omalius, le grès liasique de Terquem, le *Quadersandstein* (partie) des Allemands, le calcaire de Valognes de de Caumont, le *Liaskalk*, le *Lias-Sandstein* de Roemer, la formation liasique (partie) de M. Huot.

### SYSTÈME LIASIQUE MOYEN. — ÉTAGE LIASIEN, d'Orb.

Suivant la position stratigraphique, c'est le lias moyen, d'Orb., 1842, le lias supérieur (partie), Gressly, l'*upper lias shale* (partie) de Phillips.

Suivant les fossiles, c'est le calcaire à bélemnites de Simon, de Terquem, le *Belemnitenmergel* de Mérian, le *Belemnitenschichte* de Roemer. Ce sont les calcaires et marnes à *Gryphea cymbium* de Moreau, le *Numismalismergel*, l'*Amalthenthon*, partie du *schwarzer Jura* de Schmidt.

Suivant la composition minéralogique, ce sont les schistes du lias de M. Mandelsloh, l'*ironstone*, le *marlstone* de Phillips, les marnes grises micacées, les marnes grasses, les marnes feuilletées de Terquem, le macigno d'Aubange de Dumont et de d'Omalius [1], les marnes supra-liasiques (partie) de Dufrénoy et É. de Beaumont.

### SYSTÈME LIASIQUE SUPÉRIEUR. — ÉTAGE TOARCIEN, d'Orb.

Suivant la position stratigraphique, c'est le lias supérieur de d'Orbigny, 1842, l'*upper lias shale* (partie) de Phillips, l'étage supérieur du lias de Thiria.

Suivant les fossiles, c'est le *Posidonienschiefer* de Roemer, partie du *schwarzer Jura* de Schmidt, les marnes à posidonies de Mathéon.

[1] C'est par erreur que M. d'Orbigny (*Cours de Paléont.*, 1852, p. 449) rapporte ce nom à M. d'Omalius; nous avons vu que le macigno d'Aubange de M. Dumont est l'oolithe ferrugineux de Margut de M. d'Omalius. — Nous sommes heureux de voir notre opinion sur la position paléontologique de cet étage confirmée par l'autorité de M. d'Orbigny.

Suivant la composition minéralogique, c'est l'oolithe ferrugineux de Thurman (mais non celui des Normands). Ce sont les marnes supérieures du lias de Dufrénoy et Élie de Beaumont, le grès supraliasique de Simon, le lias $\varepsilon$, le *brauner Jura* (partie) de Quenstedt, les marnes bitumineuses sans bitume, les schistes bitumineux de Charbant, l'*opalinusthon*, partie du *brauner Jura* de Schmidt, l'*alum-shale*, le *withby-shale* des Anglais.

### Étage bajocien d'Orb.

Suivant les fossiles, c'est le calcaire à entroques de Bonnard, Moreau, Cotteau, le calcaire à polypiers de Marcou (mais non celui des Normands).

Suivant la composition minéralogique, c'est l'oolithe inférieur de d'Orbigny, 1845, l'*inferior oolithe* de Sowerby, la partie inférieure du système oolithique, les marnes de Pont-en-Bessin de Dufrénoy et Élie de Beaumont, le *cave oolithe*, le *gray-limestone* de Phillips, l'oolithe ferrugineux des Normands, de Thiria, de Cotteau (mais non celle de Thurmann), l'oolithe de Bayeux (partie) de Simon, le *fuller's earth* de Morris, de Thiria, la terre à foulon, et les marnes à foulon des géologues français, les marnes interoolithiques de Boyé, le *Dogger*, l'*unterer Oolithe* de Roemer, le calcaire lædonien, le calcaire à polypiers et les marnes vésuliennes de Marcou, le *brauner Jura* (partie) de Quenstedt et des Allemands.

# DESCRIPTION

DES

# FOSSILES DES TERRAINS SECONDAIRES DU LUXEMBOURG.

## MOLLUSQUES CÉPHALOPODES.

*Genre* BELEMNITES, Ehrhart (1727), Lam., Blain., Voltz, d'Orb., etc.

Nautilus Belemnita, Gmelin.
Acamas, Achelois, Callirhoe, Cetocis, Chrysaor, Hybolithes, Paclites, Porodragus, Thalamus, de Montfort, 1808.
Notosiphites, Gastrosiphites, Duval.
Belemnites, Pseudobelus, Blainville, 1827.
Belemnita, Fleming, 1828.

*Animal ignotum.*

*Ossiculum internum, anteriùs explanatum, posteriùs angustatum et alveolo loculis transversis, siphone laterali perforatis composito munitum; alveolus externè cretaceo rostro plus minusve elongato, obtuso vel aciculato, laevi aut sulcato indutus.*

Animal inconnu.

Osselet interne, corné, élargi antérieurement, rétréci en arrière, et terminé postérieurement par un godet conique, alvéolé, plus ou moins profond, logeant une série de loges aériennes empilées et traversées sur le

côté interne par un siphon continu, que rétrécit l'étranglement de chaque loge. Godet postérieur protégé à l'extérieur par un encroûtement crétacé représentant un rostre épais, pointu ou obtus, généralement allongé.

Ce genre a commencé de paraître dans les couches liasiques inférieures, où déjà il se montre avec un certain développement; il continue dans les terrains jurassiques et ne s'éteint qu'à la fin de la formation crétacée.

### 1. Belemnites acutus.

(Pl. III, fig. 1, *a*, *b*, *c*.)

Belemnites acutus. Miller, 1823, *Trans. of the geol. Soc.*, vol. 5, pl. 8, fig. 9.
— brevis. Blainv., 1827, *Bélemn.*, pl. 3, fig. 1 et 1 *a*, var. A.
— acutus. Sow., 1828, *Min. conch.*, p. 178, pl. 590, fig. 7, 10.
— brevis. Desh., 1830, *Encyclop. méth.*, p. 131, n° 19.
— laevis. Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 105, n° 4.
— acutus. D'Orb., 1842, *Paléont. franç., Terr. jur.*, p. 94, pl. IX, fig. 8-14.
— brevis. Quenstedt, 1846-49, *Die Cephalopoden*, p. 395, tab. XXIII, fig. 17.
— acutus. D'Orb., *Prodrôme*, 1850, I, p. 211.

*B. testâ brevi, conicâ, acuminatâ, lateraliter paulisper compressâ, apice sulculo nullo; alveolo apice ventri subappropinquato, angulo* 18-24°.

*Dimensions.* — Longueur 52 mill.; le grand diamètre de la base est au petit comme 14 1/2 est à 13.

*Description.* — Rostre court, conique, acuminé régulièrement en arrière, très-légèrement comprimé sur les côtés. Sommet conique, aigu, submédian, sans trace de sillon. Base légèrement ovalaire; alvéole formant un cône, peu comprimé latéralement, d'un angle de 18 à 24°, occupant un peu plus de la moitié du rostre, à sommet plus rapproché de la région ventrale.

*Rapports et différences.* — Par sa forme conique, cette bélemnite se rapproche de plusieurs autres espèces de lias, mais elle s'en distingue facilement par son peu de longueur et l'absence de tout sillon à son sommet.

*Localités.* — Cette espèce caractérise le lias inférieur à gryphée arquée. M. d'Orbigny la signale, en France, à Ville-Franche, Semur, Avallon, Nancy; en Angleterre, à Shörne-Cliff, à Charmouth. Nos échantillons ont

été trouvés dans la marne de Strassen, entre Clairfontaine et Walzingen.

C'est bien probablement à la même espèce que l'on doit rapporter la bélemnite que l'on rencontre, mais rarement, dans la marne de Jamoigne (Hachy) et dans le grès de Luxembourg (environs de Virton); les échantillons que nous possédons se trouvant engagés dans la roche, nous n'avons pu les déterminer avec certitude.

*Observation.* — Le côté ventral peut d'ordinaire se distinguer du côté dorsal, sans voir le siphon, parce que le côté ventral est plus droit, tombe plus perpendiculairement sur la base. Le sommet est souvent rongé.

C'est la bélemnite la plus ancienne que l'on connaisse.

### 2. Belemnites clavatus.

(Pl. I, fig. 1, *a*, *b*, *c*.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | clavatus. | Blainville, 1827, *Bélem.*, p. 97, pl. 3, fig. 12, *a*, *b*, *exclus.* fig. *c*. |
| — | pistilliformis. | Id. id., id., p. 98, pl. 5, fig. 15, 16, 17 (14?) |
| — | — | Sow., 1828, *Min. conch.*, pl. 589, fig. 3. |
| — | clavatus. | Deshayes, 1830, *Encyclop.*, p. 130, n° 24. |
| — | subclavatus. | Voltz, 1830, *Obs. sur les bél.*, pl. 1, fig. 11. |
| — | — | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. 22, fig. 5. |
| — | pistilliformis. | Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 168, n° 11. |
| — | clavatus. | D'Orb., *Pal. Fr., Terr. jur.*, pl. 11, fig. 19, 20, 21, 22. |
| — | — | Quenstedt, 1846-1849, *Die Cephal.*, p. 398, pl. 23, fig. 19. |
| — | — | D'Orb., *Prodr.*, 1850, t. I, p. 225. |

*B. testâ elongatâ, clavatâ; basi attenuatâ, supra medium crassiore et hinc apicem versùs attenuatâ; apice foveolato, dorso subappropinquato; alveolo parvulo.*

*Dimensions.* — Longueur 35 mill. Diamètres?

*Description.* — Rostre allongé, claviforme, faiblement comprimé latéralement, assez élargi vers l'extrémité alvéolaire; s'amincissant jusqu'au tiers de sa longueur, de là se renflant pour former sa partie la plus large, et s'atténuant ensuite assez brusquement jusqu'à l'extrémité; sommet légèrement relevé vers la région dorsale, ne présentant ni sillons latéraux, ni médians; partie antérieure médiocrement renflée pour loger un alvéole peu étendu, à base légèrement ovalaire et à sommet rapproché de la région ventrale.

*Rapports et différences.* — Nulle autre espèce du lias ne présente cette disposition claviforme, si ce n'est le jeune âge du *B. umbilicatus*, Bl.; mais on distinguera facilement le *clavatus*, par sa coupe ovalaire, à centre excentrique inférieur, tandis que l'*umbilicatus* est déprimé.

*Localités.* — D'après M. d'Orbigny, cette belle espèce serait assez commune dans les marnes liasiques supérieures; en France, il l'indique à Nancy, Pouillon, Avallon, etc.; en Angleterre, à Charmouth; en Suisse, à Vellerat. M. Quenstedt dit qu'on la trouve dans différentes couches, depuis le lias $\gamma$ jusqu'au lias $\delta$, c'est-à-dire dans les couches liasiques inférieures et moyennes. M. Roemer l'indique dans les couches à bélemnites et à posidonies. Nos échantillons viennent du macigno d'Aubange, et ont été trouvés entre Virton et La Tour.

*Observation.* — M. d'Orbigny signale des sillons latéraux à peine tracés; nous n'avons pu les voir sur aucun exemplaire, et, d'autre part, ni M. Roemer ni M. Quenstedt n'en parlent.

### 3. Belemnites abbreviatus.

(Pl. III, fig. 2, *a*, *b*.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | abbreviatus. | Miller, 1823, *Trans. of the geol. Soc.*, t. II, pl. 7, fig. 9, 10. |
| — | — | Blainv., 1827, *Bélemn.*, p. 91, n° 31, pl. 4, fig. 5. |
| — | brevis. | Id., id., id., p. 86, n° 26, pl. 3, fig. 2. |
| — | abbreviatus. | Sow., 1828, *Min. conch.*, t. VI, p. 178, pl. 590, fig. 3, 9. |
| — | breviformis. | Voltz, 1830, *Obs. sur les Bél.*, p. 43, pl. 2, fig. 2(?), 3, 4. |
| — | — | Munster, *Zieten*, 1830, *Wurtemb.*, pl. 21, fig. 7. |
| — | — | Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 161, n° 1, pl. 16, fig. 8, 9. |
| — | abbreviatus. | D'Orb., *Pal. Fr., Terr. jur.*, 1842-1844, pl. 9, fig. 1, 7. |
| — | breviformis. | Quenst., 1846-1849, *Die Cephal.*, p. 404, pl. 24, fig. 21, 23. |

*B. testâ brevi, conoïdeâ, quadrato-subcylindricâ; apice laevi, acuminatâ, dorsum versùs plus minusve recurvâ; alveolo magno, angulo* 25°-28°.

*Dimensions.* — Longueur 75 à 80 mill. Diamètres de la base égaux entre eux.

*Description.* — Rostre court, épais, conique, comprimé et déprimé, ce qui lui donne une forme quadrangulaire, à angles très-obtus, se rétrécis-

sant assez rapidement vers la partie postérieure et présentant latéralement deux sillons larges, superficiels et à peine marqués. Sommet assez obtus, plus ou moins recourbé vers la région dorsale selon les individus. Base large, quadrangulaire, aussi large que haute, renfermant un alvéole qui atteint au delà de la moitié de la longueur totale, arrondie et à sommet fortement incliné vers la région ventrale.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue assez facilement par sa forme quadrangulaire, courte et trapue, par son sommet légèrement recourbé.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le macigno d'Aubange, à Halanzy, à Aubange, entre Gorcy et Ville. M. d'Orbigny la signale dans le lias supérieur; d'après M. Quenstedt, elle se trouve dans le lias $\delta$. qui correspond à notre macigno.

### 4. Belemnites compressus.

(Pl. I, fig. 2, *a*, *b*, *c*, *d*.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | apicicurvatus. | Blainv., 1827, *Bél.*, p. 76, n° 16, pl. 2, fig. 6. (Var.) |
| — | bicanaliculatus. | Id., id., id., pl. 2, fig. 7; pl. 5, fig. 8, 9. |
| — | compressus. | Voltz, 1830, *Observ. sur les Bél.*, tab. V, fig. 1, 2. |
| — | crassus. | Voltz, 1830, *Obs. sur les Bél.*, pl. 7, fig. 8. |
| — | — | Zieten, id., *Wurt.*, pl. 22, fig. 1. |
| — | apicicurvatus. | Id., id., id., pl. 23, fig. 4. |
| — | compressus. | Id., id., id., pl. 20, fig. 2. |
| — | tumidus. | Id., id., id., pl. 20, fig. 4. |
| — | compressus. | Roemer, 1836, p. 171, n° 19. |
| — | — | D'Orb., 1842, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 81, pl. 6. |
| — | — | Quenst., 1846-49, p. 422, pl. 27, fig. 1. |

*B. testâ elongatâ, conoïdeâ, compressâ, apice rectâ, sulcis duobus lateralidorsalibus, abbreviatis; basi ovali; alveolo apice ventri appropinquato, angulo* 22-25°.

*Dimensions.* — Longueur : 130 à 140 mill. Le grand diamètre est au petit comme 19 est à 22.

*Description.* — Rostre très-allongé, assez épais, légèrement comprimé sur les côtés; égal sur une grande partie de sa longueur, s'acuminant

insensiblement vers l'extrémité postérieure; région ventrale un peu plus large que la région dorsale, à cause de la présence des sillons latéraux dorsaux. Sommet aigu, effilé, droit, présentant deux sillons latéraux dorsaux bien marqués, s'élargissant et se perdant insensiblement vers le quart postérieur du rostre; quelquefois un léger sillon ventral, beaucoup plus court que les précédents et ressemblant à une strie assez forte (Quenstedt, p. 423 et 424). Base médiocrement élargie, comprimée, à coupe ovalaire, logeant un alvéole long, atteignant la moitié de la longueur du rostre, alvéole dont le sommet est fortement incliné vers la région ventrale.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-difficile à distinguer du *Bel. tripartitus*, surtout lorsqu'elle présente le 3e sillon ventral; on ne peut guère, dans ce cas, avoir recours qu'à la forme générale, plus massive dans le *compressus*, plus régulièrement conique dans le *tripartitus*.

*Localités.* — Cette espèce caractérise, d'après MM. d'Orbigny (p. 82) et Quenstedt (p. 423) les assises les plus supérieures du lias; d'après M. Roemer (p. 172), les assises moyennes et supérieures de cet étage. Nos échantillons proviennent de la marne de Grand-Cour, et ont été trouvés à Ruette, Grand-Cour, Écouviez, etc.

*Variété.* — A cette espèce, nous rapportons comme variété un bel échantillon trouvé dans les marnes de Grand-Cour, à Vaux, entre Carignan et Mouzon. Par sa forme générale, cette variété rappelle les *Bel. crassus* et *tumidus* de Zieten, d'Orb. (pl. 6, fig. 8); ici se montre encore une trace légère de sillon ventral, et le rostre n'est nullement comprimé; du reste, cette dénomination de *compressus* pourrait induire en erreur, car cette espèce, comme le remarque M. Quenstedt (p. 422), est l'une des moins comprimées des couches liasiques.

### 5. Belemnites tripartitus.

(Pl. I, fig. 3, *a-h.*)

Belemnites tripartitus. Schl., 1820, *Petref.*, p. 48.
— aduncatus. Miller, 1825, *Trans. of the geol. Soc.*
— aduncatus.? Blainv. 1827, *Bélemnit.*, pl. 4, fig. 2.
— oxyconus. Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 21, fig. 5.

Belemnites trisulcatus. Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 24, fig. 3.
— oxyconus. Hehl. Roemer, 1835, *De Verst.*, p. 17.
— trisulcatus. Hartm. Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 172.
— tripartitus. Quenst., 1846-49, *Die Cephal.*, p. 419, tab. 26, fig. 11-33.
— tripartitus. Bronn., 1835-38, *Leth. geog.*, pl. 21, fig. 20.
— — D'Orb., 1851, *Prodr.*, t. I.

*B. testâ elongato-conicâ, compressiusculâ; apice elongato-acutâ, trisulcatâ, sulcis duobus laterali-dorsalibus; ventrali unico profundiore; alveolo magno, in ventrem inclinato, angulo* 22-24°.

*Dimensions.* — Longueur 100 à 125 millim. Le grand diamètre est au petit comme 18 à 16.

*Description.* — Rostre très-allongé, légèrement comprimé dans son ensemble, le plus souvent très-régulièrement conique depuis la base jusqu'à l'extrémité postérieure; quelquefois égal sur une partie de sa longueur et de là s'amincissant en une pointe assez aiguë. Sommet aigu, effilé, quelquefois légèrement recourbé vers la région dorsale, marqué de trois sillons, peu prolongés; deux latéraux dorsaux peu profonds et se terminant en s'élargissant; un ventral tantôt bien marqué, tantôt moins distinct. Base peu élargie, ovalaire, plus haute que large; logeant un alvéole assez grand, à coupe légèrement ovalaire, à sommet atteignant le milieu du rostre et incliné vers la région ventrale; son angle est de 22 à 24°.

*Rapports et différences.* — Cette bélemnite ressemble au *B. elongatus* de Miller, qui appartient au lias moyen; l'espèce que nous décrivons s'en distingue par sa forme conique et non légèrement claviforme (Quenstedt, pl. 24, fig. 2, 3); mais elle ressemble bien davantage au *B. compressus*, et, dans quelques-unes des variétés de ces espèces, il est presque impossible de les distinguer; généralement, cependant, on peut dire que le *compressus* a une forme plus ventrue et le sillon ventral moins marqué lorsqu'il existe.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre avec le *B. acuarius* et le *B. irregularis* dans la partie supérieure du lias. Nous l'avons trouvée dans la marne de Grand-Cour, à Écouviez, Lamorteau, Ruette, Grand-Cour, etc.

*Variétés.* — Nous rapportons à cette espèce des échantillons trouvés dans le schiste bitumineux exploité à Grand-Cour : ils diffèrent du type par

une compression latérale un peu plus forte, un sillon ventral plus faible; enfin, le sommet de l'alvéole qui paraît se rapprocher du centre.

Comme seconde variété, nous placerons des échantillons trouvés dans la marne de Grand-Cour, à Grand-Cour, au sud de Ville, entre Rodange et Mont-St-Martin; la coupe est presque orbiculaire, très-légèrement aplatie sur les côtés, à l'endroit où devraient se trouver les sillons latéraux dorsaux: le centre est médian ou un peu rapproché de la région ventrale.

### 6. Belemnites acuarius.

(Pl. II, fig. 1, *a*, *b*, *c*, *d*.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | acuarius. | Schl., 1820, *Petref.*, p. 46, n° 2. |
| — | tubularis. | Young, 1822, *Yorkshire*, pl. XII, fig. 6. |
| — | longissimus. | Miller, *Mém. trans. géol. Soc.*, vol. 2, pl. VIII, fig. 1. |
| — | acuarius. | Blainv., 1827, *Bélem.*, p. 96, n° 36, pl. IV, fig. 10. |
| Belemnites | longissimus. | Blainv., 1827, *Bélem.*, p. 95, n° 35, pl. IV, fig. 7. |
| Pseudobelus | striatus. | Id., id., id., p. 113, pl. IV, fig. 13. |
| — | levis. | Id., id., id., p. 112, pl. IV, fig. 14. |
| Belemnites | tubularis. | Phill., 1829, *Yorkshire*, pl. XII, fig. 20. |
| — | longissimus. | Zieten, 1830, *Wurt.*, p. 28, pl. XXI, fig. 10 et 11. |
| — | gracilis. | Hell. Ziet., id., id., p. 28, pl. XXII, fig. 2. |
| — | lagenæformis. | Hartm. Ziet., id., p. 33, pl. XXV, fig. 1. |
| — | longiscatus. | Voltz, 1830, *Obs. sur les Bél.*, p. 57, pl. VI, fig. 1. |
| — | tenuis. | Münst., 1830, *Zür. Bel.*, pl. II, fig. 5 et 6. |
| — | acuarius. | Id., id., id., pl. XI, fig. 45. |
| — | gracilis. | Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 175. |
| — | longissimus. | Id., id., id., p. 168. |
| — | longisulcatus. | Id., id., id., p. 174. |
| — | tenuis. | Id., id., id., p. 169. |
| — | acuarius. | Id., id., id., p. 174. |
| — | semistriatus. | Münst., 1836, *Zür Bel.*, tab. II, fig. 4. |
| — | acuarius. | D'Orb., 1842, *Pal. Fr., Terr. jur.*, p. 76, pl. V. |
| — | — | Quenst., 1846-49, *Die Cephal.*, p. 409, pl. XXV et XXVI |
| — | longissimus. | D'Orb., *Prodr.*, 1850, pl. I, p. 225. |

*B testâ elongatissimâ, gracili, paulisper compressâ, elongato-conicâ, attenuatâ: apice longitudinaliter striato-sulcatâ, aperturâ ovali; alveolo* 20-22°.

*Dimensions.* — Longueur 230 mill. (d'Orb.). Le grand diamètre est au petit comme 18 est à 15.

*Description.* — Rostre présentant deux formes distinctes selon l'âge.

Pendant une période indéterminée, le rostre est peu allongé, très-légèrement comprimé, conique, à sommet obtus et à pointe légèrement

excentrique; on voit souvent une trace légère de sillon ventral. Base présentant une coupe ovalaire, à grand diamètre vertical; alvéole, d'un angle de 20 à 22°, présentant un cône comprimé latéralement, à sommet plus rapproché du bord ventral.

A un certain âge, le rostre que nous venons de décrire prend un prolongement dont l'étendue est tout à fait disproportionnée avec celle du jeune âge, puisque le rostre atteint à peine 5 à 6 centimètres, tandis que le prolongement peut en mesurer de 20 à 25. Celui-ci est un long cône, très-légèrement comprimé sur les côtés, lisse à sa base, se terminant en un sommet assez aigu; ce sommet présente un sillon ventral, deux sillons latéraux dorsaux et des stries longitudinales, plus ou moins longues et marquées; quelquefois ces dernières manquent, et les sillons peuvent même s'atténuer beaucoup. La base du rostre conserve les mêmes caractères que dans le jeune âge.

*Rapports et différences.* — Nous avons déjà dit que le rostre du jeune âge est plus conique que celui du *Bel. irregularis;* il ne sera pas difficile de reconnaître l'espèce, lorsque le prolongement sera conservé.

*Localités.* — La marne de Grand-Cour nous a offert, en différentes localités, à Écouviez, à Ruette, à Grand-Cour, à Lamorteau, au sud de S$^{t}$-Mard, une multitude de fragments de cette bélemnite; malheureusement aucun exemplaire n'est complet. Les jeunes individus, vu leur brièveté, conservent en général leur sommet. Dans le *Prodrome de paléontologie*, M. d'Orbigny indique l'espèce, en France, à S$^{t}$-Amand, Avallon, Pouilly; en Angleterre, à Lyme-Regis; dans le Wurtemberg, à Boll.

*Observations.* — Ces fragments nombreux que nous avons trouvés dans la marne de Grand-Cour, ne seraient pas regardés de prime abord pour des restes de bélemnite, parce qu'ils sont à peu près cylindriques et que leur coupe ne présente pas cette disposition rayonnante que l'on est habitué de trouver dans ces fossiles. M. D'Orbigny a bien développé cette structure anomale dans sa *Paléontologie française :* « A un certain âge, dit-il, le rostre du *B. acuarius* est composé, comme les autres, de couches rayonnantes. Après ce premier âge, on pourrait croire que l'animal qui le contenait à changé de forme, et que son corps d'obtus qu'il était, prend

un prolongement postérieur, analogue à celui qu'on remarque chez les mâles du *Loligo subulata*, et que, dès cet instant, ce prolongement du corps dépose sur le rostre obtus un prolongement crétacé, conique et très-allongé; mais ce nouvel appendice, croissant sans doute avec plus de rapidité que le reste, est tubuleux et creux sur presque toute sa longueur, et d'une contexture tout à fait différente du reste. » Ce prolongement se brise le plus souvent par la fossilisation, s'il est resté creux; mais il peut aussi se remplir, et alors on y trouve une matière cristalline et jamais fibreuse. C'est aussi ce que nous montrent nos échantillons, dont l'un, coupé selon l'axe longitudinal, nous a présenté la disposition que MM. d'Orbigny (pl. V, fig. 4) et Quenstedt (pl. XXV, fig 3) ont parfaitement représentée.

### 7. Belemnites irregularis.

(Pl. III, fig. 3, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | irregularis. | Schl., 1813, *Tasch.*, t. 7, p. 70, tab. III, fig. 3. |
| — | digitalis. | Faure-Biguet, *Considér. sur les Bélemn.*, 1819. |
| — | irregularis. | Schl., 1820, *Die Petref.*, p. 48, n° 5. |
| — | — | Blainv., 1827, *Bel.*, p. 104, n° 46. |
| — | digitalis. | Bl., id., id., p. 88, n° 28, pl. III, fig. 5, 6. |
| — | penicillatus. | Bl., id., id., pl. III, fig. 7 (var.) |
| — | digitalis. | Voltz, 1829, *Sur les Bel.*, tab. 2, fig. 5. |
| — | — | Zieten, 1830, *Würtemb.*, p. 31, tab. XXIII, fig. 9. |
| — | irregularis. | Ziet., id., id., p. 30, tab. XXIII, fig. 6. |
| — | digitalis. | Roem., *Verstein.*, 1830, p. 167, n° 8. |
| — | irregularis. | D'Orb., 1842, *Pal. fr.*, *Terr. jur.*, pl. 4, fig. 2-8. |
| — | digitalis. | Quenst., 1846-49, *Die Cephal.*, p. 416, pl. 26, fig. 1 à 11. |
| — | irregularis. | D'Orb., *Prodr.*, 1850, I, p. 244. |

*B. testâ subelongatâ, compressâ, posticè valdè obtusâ, excentricè mucronatâ vel perforatâ; alveolo basi ovali, angulo* 20-22°.

*Dimensions.* — Longueur 80 mill. Le grand diamètre est au petit comme 20 est à 15.

*Description.* — Rostre peu allongé, fortement comprimé, presque égal sur sa longueur, légèrement élargi vers la base; région dorsale souvent plus large que la région ventrale, disposition exceptionnelle chez les bélemnites. Sommet très-obtus, arrondi, incliné vers la région ventrale, plus comprimé latéralement que le reste de la coquille, présentant une pointe

ou un trou. Base ovale, moins comprimée latéralement que le reste de la coquille; alvéole ovalaire, dépassant en longueur la moitié du rostre, à sommet oblique vers la région ventrale; angle de 20 à 22°.

*Rapports et différences.* — Cette bélemnite se distingue de toutes les autres espèces du lias par sa forte compression latérale et son sommet obtus. On ne pourrait guère la confondre qu'avec le jeune âge du *B. acuarius*, mais celui-ci est un peu plus conique. Du reste, M. d'Orbigny, qui a fait des études très-approfondies sur les bélemnitidées, a été amené, par analogie avec ce qu'il a vu chez le *Loligo subulata*, à penser que le *B. irregularis* pourrait n'être que le rostre des individus femelles du *B. acuarius*.

*Localités.* — MM. d'Orbigny, Quenstedt et Roemer s'accordent à dire que cette espèce se trouve dans les couches supérieures du lias. M. d'Orbigny la signale, en France, dans les départements de la Moselle, des Deux-Sèvres, etc., en Angleterre, à Salswick, et dans le Wurtemberg, à Banz, Ohenden, Holzheim. Nos échantillons proviennent de la marne de Grand-Cour, à Écouviez, Lamorteau, Ruette, au sud de Ville, etc.

*Variétés.* — Cette espèce présente des variétés nombreuses :

α. Dans une première, le sommet est très-obtus, arrondi, présentant une excavation et un sillon ventral court, mais bien marqué (Quenst., pl. 26, fig. 1-4). C'est la variété B. de Voltz.

β. Dans une deuxième, le sommet est plus acuminé, ne présente pas d'excavation, et le sillon ventral est à peine marqué; c'est chez ces individus que l'on trouve quelquefois une petite pointe excentrique, recourbée vers le côté dorsal.

γ. Nous rapportons encore comme variété de cette espèce la bélemnite décrite par Schlotheim et Blainville sous le nom de *B. penicillatus*. Le rostre est médiocrement allongé, peu conique et décroissant assez peu rapidement de la base au sommet, moins fortement comprimé que dans le type, à coupe ovale, à sommet sub-excentrique, obtus, garni de quelques stries très-courtes; le bord ventral est un peu plus épais que le bord dorsal. Blainville indique cette espèce aux environs de Nancy et à Gundershofen, dans le (?) calcaire jurassique. Notre échantillon provient de la marne de Grand-Cour et a été trouvé aux environs de cette localité.

### 8. Belemnites giganteus.

(Pl. II, fig. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| Belemnites | giganteus. | Schl., 1813, *Taschenb.*, VII, p. 70. |
| — | — | Schl., 1820, *Petref.*, p. 45, n° 1. |
| — | ellipticus. | Mill., 1823, *Trans. of th. geol.*, vol. 2, pl. VIII, fig. 14, 16. |
| — | quinquesulcatus. | Blainv., 1827, *Bel.*, p. 83, pl. II, fig. 8. |
| — | gladius. | Blainv., id., id., p. 86, pl. II, fig. 10. |
| — | gigas. | Blainv., id., id., p. 91, pl. V, fig. 20. (*Exclusa* pl. III, f. 9.) |
| — | compressus. | Blainv., id., id., pl. X, fig. 9, 9*a*. |
| | — | Sow., 1828, *Min. conch.*, t. VI, pl. 590, fig. 4. |
| — | gladius. | Desh., 1830, *Encycl.*, p. 136, n° 18. |
| — | aalensis. | Voltz, 1830, *Obs. sur les Bél.*, p. 60, pl. IV et VII. |
| — | longus. | Voltz, id., id., p. 58, pl. III, f. 1. |
| — | aalensis. | Zieten, id., *Wurtemb.*, pl. XIX. |
| — | quinquesulcatus. | Ziet., id., id., pl. XIX. fig. 3. |
| — | grandis. | Schubl. Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. XX, fig. 1. |
| — | acuminatus. | Schubl. Ziet., id., id., pl. XX, fig. 5. |
| — | bipartitus. | Hartm. Ziet., id., id., pl. XXIV, fig. 7. |
| — | bicanaliculatus. | Hartm. Ziet., id., id., pl. XXIV, fig. 9. |
| — | giganteus. | Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 174. |
| — | gladius. | Roem., id., id., p. 173. |
| — | aalensis. | Roem., id., id., p. 174. |
| — | longus. | Roem., id., id., p. 174. |
| — | grandis. | Roem., id., id., p. 174. |
| — | acuminatus. | Roem., id., id., p. 175. |
| — | quinquesulcatus. | Roem., id., id., p. 173. |
| — | giganteus. | D'Orb., *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 112, pl. 14, 15. |
| — | — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, p. 428, tab. XXVIII. |
| — | — | D'Orb., *Prodr.*, 1859, I, p. 260. |

*B. testâ elongatâ, valdè compressâ, acuminatâ, vel subinflatâ; apice acuminato, lateraliter sulcato; basi ovali; alveolo ventrem versùs inclinato. angulo* 20-25°.

*Dimensions.* — Longueur 150 à 160 mill. Le grand diamètre est au petit comme 28 est à 24.

M. d'Orbigny donne pour la longueur 310 à 400 mill., pour le rapport, 47 : 40.

*Description.* — Rostre plus ou moins allongé, toujours assez fortement comprimé, se renflant peu à peu vers la région antérieure, tantôt brusquement rétréci à son extrémité postérieure, tantôt fortement prolongé. Sommet aigu, conservant encore des restes de la compression latérale, présentant différents sillons : un sillon dorsal, généralement

assez faible, deux sillons latéraux dorsaux larges, deux sillons latéraux ventraux; ces sillons n'occupant que l'extrémité du rostre; de tous, les sillons latéraux dorsaux sont les mieux marqués et atteignent la plus grande longueur. Entre ces sillons peuvent encore se trouver des stries irrégulièrement disposées; quelques individus sont presque lisses. Base fortement renflée, à compression latérale moins marquée, renfermant un vaste alvéole de forme légèrement ovalaire, à grand diamètre vertical, à sommet incliné vers la région ventrale, mesurant un angle de 20 à 25°.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est assez caractérisée par sa grande taille, sa forte compression latérale et ses sillons. Cependant elle est des plus variables dans sa forme générale, et la multitude de modifications qui se sont présentées aux auteurs explique le grand nombre de noms sous lesquels on l'a désignée. On peut rapporter ces nombreuses variétés à trois types, correspondant, selon toute probabilité, au jeune âge et aux sexes :

α. Dans le jeune âge, le rostre est régulièrement conique depuis la base jusqu'au sommet, et se termine en une pointe aiguë; cette pointe présente ordinairement plusieurs sillons, un dorsal, deux latéraux dorsaux, deux latéraux ventraux. A cet âge, M. d'Orbigny distingue déjà les individus femelles des individus mâles, ces derniers ayant le rostre plus longuement conique. Ces variétés ont été désignées par les auteurs sous les noms de *B. quinquesulcatus* (Blainv.), *aalensis* (Voltz), etc., et représentées par Zieten, pl. XX, fig. 3; par M. d'Orbigny, pl. 14, fig. 2, 4, 5, pl. XV, fig. 5, 6; par M. Quenstedt, tab. XXVII, fig. 11, etc. Nous avons sous les yeux plusieurs exemplaires de cette variété; deux sont des individus femelles et proviennent du calcaire de Longwy; l'un a été trouvé près de Longwy, l'autre dans une exploitation au sud de Halanzy; nous possédons aussi le rostre d'un jeune mâle qui mesure au moins 150 mill.

β. Par les progrès de l'âge, les individus jeunes femelles deviennent considérablement plus larges; leur pointe devient plus obtuse. (*Paléontol. fr.*, pl. XIV, f. 5; Zieten, pl. XX, fig. 3; Quenstedt, tab. XXVIII, fig. 1.) Plus tard encore, ils prennent, à leur extrémité postérieure, un prolongement d'une longueur très-variable (*Paléontol. fr.*, p. 117); d'Orbigny, pl. XV, fig. 1; Quenstedt, pl. XXVIII, fig. 25. C'est la variété que M. Quenstedt

appelle *B. giganteus ventricosus.* L'oolithe ferrugineux du Mont-St-Martin et des environs de Piémont nous a fourni plusieurs exemplaires de cette variété, et entre eux il s'en trouve précisément plusieurs où l'on voit distinctement le commencement du prolongement.

γ. Les individus mâles paraissent conserver, pendant toute leur vie, leur forme allongée et assez régulièrement conique (Zieten, pl. XX, fig. 1; d'Orbigny, pl. XV, fig. 7; Quenstedt, tab. XXVIII, fig. 45.) C'est la variété *B. giganteus procerus* de ce dernier auteur. Nous n'avons pu obtenir que des tronçons de cette variété; nous les avons rencontrés dans le calcaire de Longwy, au sud de Halanzy, dans la vallée du Coulmy au SO. de Longwy.

*Localités.* — Cette bélemnite gigantesque caractérise l'oolithe inférieur. M. d'Orbigny l'indique, en France, à Bayeux, Moutiers, Mamers, Nancy; en Angleterre, à Dimory, à Sommerset; dans le Wurtemberg, au Steufenberg, à Aalen, à Balingen, etc. Nous avons déjà indiqué les localités où l'on trouvait les différentes variétés de l'espèce; nous nous bornerons à dire ici qu'elle n'est pas bien rare dans l'oolithe ferrugineux du Mont-St-Martin et dans le calcaire de Longwy.

## *Genre* NAUTILUS, Breyn

Cochlea margaritifera. Rondelet, *de testaceis*, lib. II, p. 97.
Nautilus major *sive* crassus. Rumphius, 1705, *Die amboinsche rarit*, p. 57.
Nautilus. Breyn., Linn. Lamk., etc.
Nautilites. Gesner, Schloth., Montf.
Angulites, Oceanus, Ammonites. Montf.
Bisiphites. Montf., Féruss., Blainv.
Conchyliolites, Nautilus, Ammonites. Martin.
Omphalia. De Haan.
Clymenia, Münster, Phill., d'Archiac et de Vern.
Hamites, *sp.* Fischer de Waldheim.
Aganides. A. d'Orb. (non Montfort?).
Endosiphonites. Anstedt.
Symplegas. Sow. (non Montf.).

*Animal oblongum, pallio membranaceo, in siphone producto opertum: caput minùs distinctum, oculi magni, tentacula* 38. *simplicia vel fissa, in*

*duabus seriebus ordinata, fasciculos 8 formantia; mandibulæ validæ, calcareo-corneæ; branchiæ quatuor internæ.*

*Testa discoïdea, spiralis, multilocularis, anfractus contigui, septorum transversorum symetricorumque margines simplices plus minùsve undulati, in parte dorsali non lobati; cellula terminalis maxima; sipho continuus vel interruptus, nunquam dorsalis.*

Animal oblong, recouvert d'un manteau membraneux se prolongeant dans le siphon; tête peu distincte du corps, pourvue d'yeux très-bien développés; un appendice pédiforme servant à la progression; 38 tentacules prismatiques, simples ou divisés, cirrhifères, placés sur deux rangs et réunis en 8 faisceaux autour de la bouche; mandibules épaisses, calcaréo-cornées, entourées de lèvres frangées; un tube excréteur et locomoteur fendu. Quatre branchies internes.

Coquille discoïdale, enroulée sur le même plan, à tours contigus, apparents dans l'ombilic ou se recouvrant plus ou moins jusqu'à devenir complétement embrassants; loges nombreuses séparées par des cloisons transverses, symétriques, étroites, arquées ou sinueuses, échancrées sur les côtés. Siphon continu, central, subcentral ou ventral.

Dans le jeune âge, la coquille ressemble à un cône obtus qui se recourbe souvent sans rejoindre le centre de la spire; elle est ordinairement marquée de stries longitudinales et transverses, qui persistent ou finissent par disparaître plus tard; quelquefois cependant, elle est lisse, tandis que, chez l'adulte, elle se couvre de plis transverses plus ou moins profonds.

On rencontre quelquefois, dans les couches qui renferment des nautiles, des mandibules triangulaires, prolongées en arrière, qui ont certainement appartenu à des céphalopodes et auxquelles M. d'Orbigny avait donné le nom de *rhyncholithes;* aujourd'hui on s'accorde à les considérer avec ce savant comme des becs de nautile.

La famille des nautilidées s'est montrée sur le globe avec les premiers animaux, dans les couches siluriennes, sous des formes très-variées; dans le terrain triasique, le genre nautile subsiste seul, ainsi que dans les ter-

rains secondaires et tertiaires; aujourd'hui deux ou trois espèces de nautile représentent seules cette organisation si singulière.

NAUTILUS AFFINIS. N.

(Pl. II, fig. 4, *a*, *b*.)

*N. testâ discoïdeâ, umbilicatâ; dorso lateribusque complanatis, aperturâ subquadratâ, compressâ; anfractibus subangulatis, crassis, longitudinaliter transversìmque striatis; septis flexuosis, externè sinuosis; siphunculo interno, subcentrali?*

*Dimensions.* — Le plus grand diamètre mesure 101 mill.; l'épaisseur 51. Par rapport au diamètre, largeur du dernier tour $^{53}/_{100}$, épaisseur $^{50}/_{100}$; recouvrement des tours $^{10}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{20}/_{100}$. Cette espèce atteint au moins 3 décimètres de diamètre.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, assez largement ombiliquée; bouche subquadrangulaire, comprimée; tours de spire non complétement embrassants, visibles dans l'ombilic, assez épais, un peu anguleux, aplatis sur le dos et les côtés, ornés de stries longitudinales fortes, nombreuses, presque égales et de stries d'accroissement transversales et moins profondes.

Cloisons peu nombreuses, échancrées vers le tiers externe et sur le dos, sur les angles duquel elles forment une saillie; siphon presque central?

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche par ses stries des *N. striatus* et *intermedius*. Sow.; elle se distingue du premier par ses tours auguleux; du second par ses tours moins épais et les sinuosités de ses cloisons, dont la convexité latérale est plus en dehors.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre dans le grès de Luxembourg et la marne de Strassen; l'exemplaire figuré vient de la marne de Strassen des environs d'Arlon. M. le docteur De Condé a trouvé, à Walzingen, dans la marne de Strassen, un jeune individu que nous rapportons à cette espèce. Nous l'avons retrouvée à Strassen, et dans le grès près d'Arlon et à Lime.

Nous possédons encore trois autres nautiles, l'un de la marne de Ja-

moigne, le deuxième de la marne de Grand-Cour, le troisième du calcaire de Longwy. Le premier est probablement le *N. intermedius*, Sow.; le deuxième est nouveau; le troisième peut-être le *N. truncatus*, Sow.

### *Genre* AMMONITES, Bruguière.

Corne d'ammon.
Ammonites, Planulites, Orbulites. Lam.
Orbulites, Ammonites. Blainv.
Planulites, Ellipsolites, Amaltheus, Pelagus, Symplegade. Montfort.
Ammonites, Ellipsolites. Sowerby.
Nautilus, Argonauta. Reinecke.
Ammonites, Planulites, Globites, Ceratites. De Haan, etc.

*Testa multilocularis, discoïdea vel globosa; anfractus contigui, plus minusve involuti; septa regulariter lobata, marginesque loborum plus minusve incisi, sinuati, dentati; sipho continuus, marginalis, dorsalis.*

Coquille multiloculaire, discoïdale ou globuleuse, enroulée sur le même plan; spire embrassante ou non; tours quelquefois à découvert, mais contigus à tous les âges. Bouche souvent rétrécie, munie de bourrelets et d'appendices latéraux très-variables, selon les espèces. Cloisons divisées régulièrement par des lobes profonds, l'un dorsal, l'autre ventral et un plus ou moins grand nombre de lobes latéraux, toujours digités et aigus. Ces lobes sont séparés par des selles saillantes également divisées, mais à sections arrondies. Siphon continu, dorsal, légèrement saillant en avant de la dernière cloison, et recevant sur ses parois plusieurs digitations du lobe dorsal.

La première apparition des ammonidées a eu lieu dans les terrains carbonifères, où elles se montrent sous la forme de goniatites, ou ammonidées à cloisons divisées en lobes arrondis ou anguleux toujours entiers et non digités. C'est dans la formation triasique qu'apparaissent les premières ammonites, mais elles tiennent encore des goniatites par leurs cloisons, lobées il est vrai, mais à lobes simples et seulement denticulés; dans les formations suivantes, c'est-à-dire dans les couches jurassiques, les ammonites se montrent avec des cloisons fortement digitées et ramifiées;

en même temps elles atteignent à cette époque leur plus grand développement numérique. On retrouve encore des ammonites dans les terrains crétacés, mais en moindre nombre, et elles sont accompagnées d'ammonidées appartenant à d'autres genres, comme les turrilites, les scaphites, les baculites, etc.; enfin les ammonites s'éteignent complétement dans les couches supérieures des terrains crétacés.

### 1. Ammonites angulatus.

(Pl. IV, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | angulatus. | Schl., 1820, *Petref.* |
| — | — | De Haan, *Naut. et Argon.*, 1825, p. 138. |
| — | — | Roemer, 1835, *Die Verstein.*, p. 191, n° 21 (non adultus). |
| — | catenatus. | De la Bèche, d'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 301, pl. 94. |
| — | angulatus. | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, p. 74, pl. IV, fig. 2. |
| — | — | Schmidt, 1846, *Petrefact-Buch*, p. 57, pl. XVII, fig. 1. |

*A. testâ compressâ; dorso laevigato, convexo; anfractibus compressis; lateralibus complanatis, costatis; costis transversis, simplicibus, antrorsùm subarcuatis, in dorso interruptis; aperturâ subovali, supernè rotundatâ; septis lateraliter* 5*-lobatis.*

*Dimensions.* — L'un de nos exemplaires mesure 145 mill. de diamètre, on en trouve de plus grands encore d'après M. Quenstedt. Par rapport au diamètre total : hauteur du dernier tour $^{28}/_{100}$; largeur $^{15}/_{100}$; recouvrement des tours $^{5}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{46}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, non carénée, à dos lisse, convexe et arrondi; à bouche comprimée, ovalaire, arrondie vers le haut, échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire comprimés latéralement, médiocrement embrassants, ornés chacun de 40 à 42 côtes simples, très-légèrement arquées en avant vers leur partie externe; saillantes sur les premiers tours, elles vont s'élargissant et s'affaiblissant beaucoup sur le dernier; plus marquées vers la région ventrale des tours, elles sont interrompues, et s'évanouissent avant d'atteindre la région dorsale.

Cloisons symétriques, composées de 5 lobes et de 6 selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus large et un peu plus court que le lobe

latéral supérieur, divisé en deux parties sur la ligne médiane jusqu'à la moitié de sa hauteur, présentant deux digitations de chaque côté et une terminale à trois pointes. Selle dorsale un peu plus large que le lobe latéral supérieur, terminée par trois festons, divisés eux-mêmes en folioles. Lobe latéral supérieur présentant de chaque côté trois pointes subdivisées, et terminé par un lobule ramifié. Selle latérale un peu plus large que le lobe latéral supérieur, terminée par trois festons subdivisés et dépassant beaucoup la selle dorsale. Lobe latéral inférieur très-petit, oblique, présentant en dehors deux lobules ramifiés, et en dedans deux ramifications simples. Selle auxiliaire aussi large que le lobe latéral inférieur et divisée à son extrémité en deux parties à peu près égales et ramifiées. On remarque encore trois autres petits lobes latéraux, étroits, digités sur leurs bords, et autant de selles. La ligne du rayon central tracée à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les digitations terminales du lobe latéral supérieur, et atteint aussi les derniers lobes.

*Rapports et différences.* — Cette ammonite fait partie du groupe des *Arietes* et de la subdivision des *Arietes non carénés;* elle se distingue facilement de l'*Ammonites psilonotus* (Quenstedt, p. 75) par ses côtes, sa bouche plus comprimée, etc.

*Localités.* — Cette espèce caractérise les couches les plus inférieures du lias (Quenstedt). Le bel exemplaire qui a servi à notre description provient des couches inférieures de la marne de Jamoigne, à Chiny. Les autres viennent du même étage et ont été trouvés à Jamoigne, Moyen, Termes, etc., etc.

*Observations.* — M. Quenstedt fait remarquer que, dans le jeune âge, les côtes sont plus élevées et passent sur la région dorsale; cette observation nous a fait regarder comme appartenant à cette espèce, un échantillon que nous avions d'abord déterminé comme l'*A. catenatus*, de la Bèche (d'Orbigny, pl. 94), espèce que M. Quenstedt regarde comme bien voisine ou comme une variété de l'*A. angulatus :* ici les côtes sont un peu plus flexueuses que dans le type; elles sont inclinées en avant à leur partie externe et passent en s'affaiblissant sur le dos, pour se rejoindre à leur correspondante.

On trouve encore dans les mêmes couches beaucoup de fragments et de petites ammonites que nous regardons comme le jeune âge de cette espèce. Dans ces jeunes individus, les côtes sont toujours bien marquées, relativement plus flexueuses, et tantôt se rejoignent en chevron sur le dos, tantôt disparaissent un peu avant d'arriver à la ligne médiane; dans ce dernier cas, la région dorsale est plus large. Cette phrase de M. Roemer (*Die Verstein.*, p. 191), « que les côtes viennent se réunir sur le dos presque à angle droit » appuie encore le rapprochement que nous avons fait. Ces petites ammonites sont souvent converties en pyrite, et alors les cloisons y sont très-distinctes; nous avons pu voir les cinq lobes dont celles-ci sont formées sur un échantillon de 8 mill. de diamètre; mais ces lobes ne présentent pas la complication de ceux des individus adultes.

### 2. Ammonites condeanus. N.

(Pl. IV, fig. 2.)

*A. testâ compressâ, carinatâ; dorso acutè carinato, latè bisulcato; aperturâ subrotundâ, depressâ, anticè bisinuatâ; anfractibus depressis, rotundatis, lateribus costatis; costis numerosis, valdè arcuatis, acutis; septis?*

*Dimensions.* — Cette espèce atteint au moins 180 mill. Par rapport au diamètre total : hauteur du dernier tour $^{26}/_{100}$; largeur $^{30}/_{100}$; recouvrement des tours $^{14}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée dans son ensemble, à dos large, très-obtus, présentant sur la ligne médiane une carène aigue, élevée, accompagnée de chaque côté d'un sillon large et bien dessiné, limité par une carène latérale moins élevée que la médiane; bouche déprimée, plus large que haute, présentant à son sommet deux sinuosités formées par les sillons de la carène, et très-peu échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire déprimés, plus larges que hauts, ornés latéralement de 50 à 52 côtes simples, aiguës, élevées, fortement arquées dans toute leur longueur et venant se terminer insensiblement sur les carènes latérales, à concavité dirigée en avant, et ne présentant aucune espèce de renflement

ni de tubercule. Ces tours semblent décroître assez promptement en dimensions.

*Rapports et différences.* — Cette ammonite est assez voisine de l'*A. Helli*, espèce décrite dernièrement par M. Schafhaült (*Géog.*, 1851, p. 107); elle s'en distingue par une autre disposition des côtes, et surtout par sa carène élevée et tranchante, la largeur de ses sillons. — L'*A. Condeanus* appartient au groupe des *Arietes carénés* de De Buch. Nous n'avons pu la rapporter à aucun des types de ce groupe, déjà si nombreux, sujets à tant de variations et dont la synonymie devient si difficile. La carène élevée, aiguë, les sillons latéraux larges et bien marqués, la dépression des tours de spire, enfin, des côtes nombreuses, simples, arquées, non tuberculeuses sont les caractères distinctifs qui feront facilement reconnaître cette grande espèce.

*Localité.* — Cette espèce se rencontre dans le grès de Luxembourg et a été trouvée à Villers devant Orval; le fragment que nous en possédons, nous a été donné par M. Leroy de Jamoigne.

Nous avons dédié cette nouvelle espèce à M. le docteur De Condé, en reconnaissance de la bonté qu'il a eue de mettre à notre disposition les beaux fossiles qu'il a recueillis aux environs d'Arlon.

### 5. Ammonites obtusus.

(Pl. IV, fig. 3, pl. V, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites obtusus. | | Sowerby, 1817, *Min. conch.*, t. II, p. 151, pl. 167. |
| — | redcarensis. | Young et Bird., 1822, *a Geol. survey.* |
| — | Smithii. | Sow., 1823, *Min. conch.*, t. IV, p. 148, pl. 406. |
| — | — | De Haan, 1825, *Amm. et Gon.*, p. 118, n° 35. |
| — | obtusus. | Phill., 1829, *Yorks.*, p. 164. |
| — | — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 44, p. 191. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 211. |

*A. testâ compressâ, dorso carinato, carinâ obtusâ, aperturâ rotundato-compressâ, supernè bisinuatâ; anfractibus subrotundis, lateribus costatis; costis paucis, obtusis, externè evanescentibus; septis lateraliter 3-lobatis.*

*Dimensions.* — Cette espèce peut atteindre 2 à 3 décimètres. Pour les dimensions relatives, calculées d'après notre échantillon et vérifiées sur les

données de la *Paléontologie française*, nous trouvons : hauteur du dernier tour $^{40}/_{100}$; largeur $^{55}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{45}/_{100}$; recouvrement des tours $^{7}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée; dos à quille très-obtuse, tricarénée, carène médiane large et peu élevée, les latérales à peine séparées de la médiane par un faible sillon; bouche comprimée, bisinuée à son sommet, assez fortement échancrée par le retour de la spire. Tours de spire peu comprimés, arrondis, ornés de côtes transversales, distantes, obtuses, peu élevées, disparaissant avant d'atteindre la partie externe.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et trois selles, formés de parties impaires. Lobe dorsal très-long et très-large, divisé sur la ligne médiane jusqu'au tiers de sa hauteur, présentant des digitations assez nombreuses, surtout en dedans. Selle dorsale aussi large que le lobe dorsal, ne présentant que des ramifications peu profondes. Lobe latéral supérieur conique, atteignant à peine la moitié de la hauteur du lobe dorsal. Selle latérale aussi large, mais plus haute que la selle dorsale, présentant quelques festons simples, mieux marqués que ceux de la selle dorsale. Lobe latéral inférieur presque aussi large que le supérieur, présentant des digitations arrondies. Selle auxiliaire, le quart à peine aussi grande que la selle dorsale, de même forme. Premier lobe auxiliaire ne présentant que 5 faibles digitations. La ligne du rayon central à l'extrémité du lobe dorsal, n'atteint pas le lobe latéral supérieur, et passe assez près du lobe latéral inférieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est assez bien caractérisée par sa carène médiane obtuse, ses côtes larges et peu nombreuses.

*Localités.* — Elle caractérise les couches inférieures du lias. M. d'Orbigny l'indique dans le département de l'Ain, et en Angleterre, à Lyme-Regis. Notre exemplaire a été trouvé dans le grès de Luxembourg, à Ethe.

*Observation.* — L'échantillon que nous avons sous les yeux paraît avoir appartenu à un très-vieil individu; il n'a pas le dos précisément aussi large que l'indique la figure donnée par M. d'Orbigny; ses côtes sont aussi un peu moins nombreuses.

### 4. Ammonites stellaris.

(Pl. V, fig. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | stellaris. | Sowerby, 1815, *Min. conch.*, t. 1, p. 211, pl. 93. |
| — | Brookii. | Sow., 1816, id., id., t. 2, p. 203, pl. 190. |
| — | — | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 109, 14. |
| — | stellaris. | De Haan, id., id., id., p. 109, n° 15 (?). |
| — | Brookii. | Ziet., 1830, *Wurt.*, p. 36, pl. XXVII, fig. 2. |
| — | — | Roem., 1835, *Die Verstein.*, p. 183, n° 6. |
| — | stellaris. | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 45. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 211. |

*A. testâ compressâ, carinatâ, carinâ subacutâ; dorso compresso, carinato, bisulcato; aperturâ oblongâ, supernè bisinuatâ; anfractibus compressis, costatis; costis subarcuatis, externè interruptis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Notre exemplaire peut mesurer 110 à 120 mill. (quelques individus peuvent atteindre 420 mill., d'Orb.); par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{39}/_{100}$; largeur $^{31}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{34}/_{100}$; recouvrement des tours $^{19}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos obtus, un peu coupé en biseau, présentant une carène médiane, assez élevée, séparée de deux autres carènes latérales, par des sillons bien marqués; bouche comprimée, notablement plus haute que large, présentant deux sinus à sa partie supérieure, et échancrée à sa base. Tours de spire comprimés (leur plus grande épaisseur se trouve au tiers interne), médiocrement embrassants, ornés par tour d'environ 30 côtes simples, aiguës, étroites, légèrement arquées, à concavité dirigée en avant, s'atténuant vers le bord externe.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en quatre lobes et quatre selles formés de parties impaires. Lobe dorsal presque du double plus long et plus large que le lobe latéral supérieur, divisé sur la ligne médiane à peu près jusqu'à la moitié de sa hauteur, orné sur les côtés de digitations simples et d'une terminale plus longue. Selle dorsale plus large que le lobe latéral supérieur, terminée par 3 ou 4 folioles inégales subdivisées elles-mêmes. Lobe latéral supérieur, court et peu large, un peu en massue, orné sur ses bords de digitations dont les trois terminales sont ramifiées. Selle latérale presque aussi large et plus haute que la selle dorsale, présen-

tant des folioles plus grandes et mieux divisées du côté externe. Lobe latéral inférieur à peu près de la grandeur du supérieur, à lobules moins divisés. Première selle auxiliaire égale en hauteur et en largeur à la moitié de la selle précédente, à folioles plus petites. Premier lobe auxiliaire présentant deux digitations principales, une externe et une terminale. On voit encore une deuxième selle auxiliaire, un lobe et une selle; ces parties beaucoup plus simples que les précédentes. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, reste en dessous des différents lobes latéraux.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue des autres ammonites du groupe des *Arietes carénés* par son dos taillé en biseau, ses côtes simples, arquées, non tuberculeuses et par ses cloisons.

*Localités.* — Cette espèce caractérise les couches inférieures du lias; M. d'Orbigny l'indique dans les départements de l'Yonne, du Rhône, de la Haute-Saône, de l'Isère, du Var, de la Meurthe. En Belgique, elle se trouve dans le grès de Luxembourg; M. le Dr de Condé l'a rencontrée à Walzingen; on la trouve aussi à Mawez, etc.

### 5. Ammonites bisulcatus.

(Pl. V, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Langius, | 1708, *Hist. lap.*, p. 95, t. 24, n° 1. | |
| Bourguet, | 1742, *Traité des pétrifications*, p. 41, n° 270. | |
| Ammonites | bisulcata. | Bruguière, 1787, *Encyclop. méth.*, t. I, p. 39, n° 13. |
| — | — | Bosc, *Buff. de Déterv.*, p. 176. |
| — | — | Lam., 1801, *Anim. sans vert.*, p. 101. |
| — | Bucklandi. | Sow., 1816, *Min. conch.*, t. 2, pl. 130, p. 69. |
| — | bisulcata. | Defrance, 1816, *Dict. d'hist. nat.*, t. 2, p. 53. |
| — | arietis. | Schloth., 1820, *Die Petref.*, p. 62, n° 4. |
| Planites | bisulcatus. | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 91, n° 25. |
| Ammonites | Bucklandi. | Keferst., 1829, p. 10. |
| — | — | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, p. 85, pl. XXVII, fig. 1; pl. II, fig. 2. |
| — | — | Deshayes, 1831, *Coq. caract.*, p. 240, pl. 10, fig. 2. |
| — | — | De Buch, 1833, *Amm.*, n° 10. |
| — | — | Roemer, 1836, *Verst.*, p. 182. |
| — | — | Bronn, 1837, *Leth. geog.*, t. XXII, fig. 1. |
| — | — | Murch., *Philos. mag.*, VI, p. 34. |
| — | — | D'Orbigny, 1843, *Paléont. franç.*, *Terr. juras.*, p. 187, pl. 43. |

*A. testâ compressâ, carinatâ; dorso lato, bisulcato; aperturâ depressâ, subquadratâ, supernè bisinuatâ; anfractibus depressis, transversim costatis;*

*costis elevatis, externè obtusè tuberculatis, subarcuatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Quelques exemplaires, que nous avons pu voir, mesuraient au moins 20 centimètres. — Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{26}/_{100}$; largeur $^{30}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{53}/_{100}$; recouvrement des tours $^{2\frac{1}{2}}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos obtus, rétréci sur les côtés, c'est-à-dire légèrement en toit, pourvu d'une carène médiane, assez élevée et arrondie, accompagnée de deux larges sillons, limités latéralement par deux carènes moins saillantes; bouche déprimée, plus large que haute, peu échancrée à sa base par le retour de la spire et bisinuée au sommet. Tours de spire subquadrangulaires, déprimés, peu nombreux, pourvus de côtes assez saillantes, obtuses, un peu courbées, à concavité dirigée vers la bouche, se renflant vers leurs deux tiers externes en un gros tubercule mousse, et disparaissant avant d'atteindre les carènes latérales; les côtes sont au nombre de 32 à 34 par tour de spire.

D'après M. d'Orbigny, les cloisons sont symétriques et présentent de chaque côté trois lobes et trois selles formés de parties impaires : le lobe dorsal est assez long, les trois lobes latéraux sont courts et formés de branches ramifiées; la selle dorsale est large et divisée en trois rameaux, la selle latérale est un peu plus élevée et également divisée en trois rameaux; la selle auxiliaire est petite et terminée par deux branches.

*Rapports et différences.* — Cette espèce, le type du groupe des *Arietes*, est sujette à beaucoup de variations pour la forme et le nombre des côtes, et surtout pour la hauteur des tours de spire, qui sont tantôt plus larges que hauts et tantôt plus hauts que larges. Elle n'a pas de caractère bien saillant que l'on puisse assigner pour la reconnaître avec facilité; et les auteurs l'ont décrite sous des noms divers.

*Localités.* — L'*A. bisulcatus* se rencontre assez fréquemment dans le lias inférieur du Luxembourg; nous l'avons trouvée à Arlon, sur la route de Guirsch, à Lime, etc. Nous possédons aussi un fragment que nous rapportons à la même espèce et qui a été trouvé dans la marne de Strassen, entre Autel-Bas et Wolberich. M. d'Orbigny l'indique dans les départements de

l'Ain, du Rhône, de l'Yonne, de la Moselle, de la Côte-d'Or, du Jura, de la Loire, de la Vendée. Elle est aussi assez commune en Angleterre.

### 6. Ammonites Conybeari.

(Pl. V, fig. 4, pl. VI, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | Conybeari. | Sow., 1816, *Min. conch.*, t. II, p. 70, pl. 121. |
| Planites | — | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 90, n° 22. |
| Ammonites | — | Phill., 1829, *York.*, pl. XIII, fig. 5, p. 164. |
| — | — | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, tab. XXVI, fig. 2. |
| — | Bucklandi. | Ziet., id., id., tab. II, fig. 3. |
| — | Conybeari. | Roemer, 1836, *Die Verstein.*, p. 132, n° 4. |
| — | — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 50. |
| — | — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, tab. III, fig. 13. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 211. |

*A. testâ compressâ; dorso tricarinato, bisulcato; anfractibus lateraliter compressis, costatis; costis numerosis, acutis, externè antrorsùm inflectis; aperturâ paulisper compressâ; septis lateraliter bilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 42 mill. (il peut atteindre 190, d'Orb.). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{24}/_{100}$; largeur $^{23}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{50}/_{100}$; recouvrement des tours $^{2}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos large et obtus, tricaréné; carène médiane arrondie, peu élevée, accompagnée de deux sillons bien marqués, limités par des carènes latérales distinctes; bouche presque aussi large que haute, très-légèrement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire subquadrangulaires, peu embrassants, comprimés sur les côtés; ornés chacun de 38 à 40 côtes simples, élevées, aiguës, droites dans les trois quarts de leur étendue, infléchies en avant à leur partie externe et venant se terminer sur les carènes latérales.

Cloisons symétriques, formées de deux lobes latéraux et de trois selles. Lobe dorsal très-long, un peu plus large que le lobe latéral supérieur, ne présentant de digitations qu'à son bord interne. Selle dorsale, assez grande, plus large que le lobe latéral supérieur, divisée en deux parties inégales par un lobe accessoire, parties dont l'externe présente elle-même deux folioles. Lobe latéral supérieur court, à peine plus long que la moitié

du lobe dorsal, présentant quelques faibles digitations latérales, et deux autres plus longues, à peu près égales et terminales. Selle latérale plus large et plus élevée que la selle dorsale, terminée par trois folioles à peu près égales. Lobe latéral inférieur court et ne présentant que de faibles digitations. Selle auxiliaire peu élevée et conique. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, n'atteint pas le lobe latéral supérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue des autres ammonites du même groupe par ses tours de spire nombreux, subquadrangulaires, ses côtes infléchies en avant, nombreuses et sans tubercules.

*Localités.* — M. D'Orbigny donne cette espèce comme caractérisant le lias inférieur à gryphée arquée et l'indique dans les départements du Cher, du Jura, de l'Ain, de la Meurthe, des Bouches-du-Rhône et de la Côte-d'Or. Nos échantillons viennent de l'étage du grès de Luxembourg et ont été trouvés à Walzingen; l'un de ces échantillons nous a été communiqué par M. le Dr de Condé.

*Observations.* — L'*A. Conybeari* varie et pour le nombre des côtes et l'épaisseur des tours. M. d'Orbigny fait remarquer que les individus à tours élevés ont un plus grand nombre de côtes, tandis que ceux à tours plus déprimés en ont moins; le nombre des côtes peut varier de 55 à 66 par tour de spire; il pense que cela pourrait tenir à des différences sexuelles.

### 7. Ammonites multicostatus.

(Pl. VI, fig. 2.)

Ammonites multicostatus. Sow., 1824, *Min. conch.*, t. V, p. 76, pl. 454.
— — Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. XXVI, fig. 3 (*excl. sept.*)
— — Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, p. 78.

*A. testâ compressâ; dorso tricarinato; carinâ mediâ elevatâ; aperturâ subquadratâ, altâ, supernè bisinuatâ; anfractibus compressis, subquadratis, lateraliter complanatis, transversim costatis; costis* 50-56. *elevatis, subrectis; septis lateraliter* 5-*lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre de la coquille 75 mill. (et plus, d'après les auteurs). Par rapport au diamètre total : hauteur du dernier tour

$^{24}/_{100}$; largeur $^{20}/_{100}$; recouvrement des tours $^{1}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{55}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, à dos large, tricaréné, les deux carènes latérales très-faibles, et les sillons médiocrement profonds; bouche quadrangulaire, plus haute que large, présentant à sa partie supérieure deux sinuosités résultant des sillons dorsaux, et faiblement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire comprimés, plus hauts que larges, présentant chacun 30 à 36 côtes très-régulières, élevées, aiguës, légèrement obliques dans la plus grande partie de leur étendue, s'infléchissant fortement en avant à leur partie externe pour se continuer avec les carènes latérales; un peu renflées et relevées à leur extrémité externe.

Cloisons symétriques découpées de chaque côté en trois lobes et trois selles formés de parties impaires. Lobe dorsal profond, moins long que le lobe latéral supérieur, divisé sur la ligne médiane jusqu'à la moitié de sa hauteur, présentant à son bord interne quatre digitations simples. Selle dorsale plus large que le lobe dorsal, divisée à son extrémité en deux parties inégales par un lobe accessoire, parties dont l'interne est la plus grande et toutes deux munies de folioles peu marquées. Lobe latéral supérieur aussi large et plus long que le lobe dorsal, un peu en massue, muni de chaque côté de trois digitations, indépendamment de cinq terminales plus longues. Selle latérale large, conique, plus élevée que la selle dorsale, présentant sur tout son pourtour des digitations à peu près égales. Lobe latéral inférieur petit et conique, atteignant à peine la moitié de la longueur du lobe latéral supérieur. Selle auxiliaire courte et faiblement divisée dans son pourtour. Lobe auxiliaire court et de même forme que le lobe latéral inférieur. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe l'extrémité du lobe latéral supérieur et passe au-dessous des autres lobes.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine de plusieurs autres du même groupe; elle se distingue surtout par ses tours de spire quadrangulaires, ses côtes élevées, assez distantes, peu fléchies en avant, enfin par ses cloisons.

*Localités.* — Sowerby et Zieten indiquent cette espèce dans le lias d'An-

gleterre et d'Allemagne. Elle est assez commune dans l'étage du grès de Luxembourg, mais rarement bien conservée; nous l'avons trouvée à Bonnert, Lime, Ethe, etc.

*Observations.* — Il nous a été impossible de rapporter cette espèce à l'*A. bisulcatus* Brug. de M. d'Orbigny, qu'il regarde comme le type des espèces décrites par les auteurs sous les noms d'*A. Bucklandi, arietis, multicostatus*, etc. Nos échantillons se rapportent mieux à l'espèce figurée par Zieten (tab. XXVI, fig. 3); nous la distinguerons de l'*A. bisulcatus*, et nous lui conserverons le nom de Sowerby. M. Quenstedt (*Die Cephal.*, p. 80) fait remarquer que deux ammonites très-voisines présentent les mêmes caractères extérieurs et ne se distinguent que par les cloisons. Les cloisons que donne Zieten (pl. XXVI, fig. 3*c*) sont les mêmes que celles de l'*A. Bucklandi;* dans l'*A. multicostatus* de Sowerby, le lobe latéral supérieur (Quenstedt, *loc. cit.*) est plus long que le lobe dorsal; c'est ce que nous présentent aussi nos échantillons; nous avons donc toute raison de croire que c'est bien là l'espèce décrite par Sowerby sous le nom d'*A. multicostatus.*

### 8. Ammonites Valdani.

(Pl. VI, fig. 3.)

Ammonites Valdani. D'Orbigny, 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 255, pl. 71.
— — Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, pl. 5, fig. 3, *a*, *b*.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 224.

*A. testâ compressâ, carinatâ; dorso in carinam angustato; aperturâ oblongâ, supernè coarctatâ; anfractibus compressis, lateraliter complanatis, transversim costatis; costis aequalibus, internè externèque tuberculatis; septis lateraliter tri-lobatis.*

*Dimensions.* — Diamètre total 60 mill. (95 mill. d'Orb.). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{29}/_{100}$; largeur $^{15}/_{100}$; recouvrement des tours $^{4}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{50}/_{100}$.

*Description.* — Coquille fortement comprimée, discoïdale, carénée et presque quillée; dos tranchant coupé en biseau, légèrement ondulé sur la carène; bouche comprimée, sub-pentagonale, presque du double plus

haute que large, rétrécie à son sommet, légèrement échancrée à sa base. Tours de spire fortement comprimés, un peu excavés sur les côtés, ornés chacun de 26 ou 27 côtes simples, commençant au pourtour de l'ombilic, où elles s'élèvent en un tubercule arrondi, elles s'abaissent ensuite, puis se relèvent au pourtour externe en un tubercule pointu; en dehors du tubercule, elles s'infléchissent en avant et disparaissent promptement.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et trois selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus étroit et moins long que le lobe latéral supérieur, orné de chaque côté de trois branches, dont l'inférieure très-grande, pyramidale. Selle dorsale plus large que le lobe latéral supérieur, formée de deux branches inégales, la plus large en dedans. Lobe latéral supérieur muni de trois grandes branches inférieures, les deux latérales formées de deux rameaux. Selle latérale plus étroite et plus haute que la selle dorsale, divisée en feuilles formant deux groupes inégaux, le plus grand en dehors. Lobe latéral inférieur muni de trois branches inégales, la dernière aiguë. Selle auxiliaire oblique; lobe auxiliaire formé d'une seule digitation. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe le lobe latéral supérieur et passe au-dessous des lobes auxiliaires.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-remarquable par sa forme discoïdale et ses côtes bituberculeuses; elle se distingue de l'*A. Maugenestii* d'Orb., qui possède ces mêmes caractères, par la forte compression de ses tours de spire.

*Localités.* — D'après M. d'Orbigny, elle caractérise le lias moyen au-dessus de la gryphée arquée; on la trouve dans les départements du Cher, du Calvados, de la Côte-d'Or, de l'Yonne; notre échantillon provient de la couche sablonneuse qui forme la base du lias moyen, au NO. de Somme-Thonne.

*Observations.* — Notre exemplaire présente quelques petites différences de détail dans les cloisons, différences tenant peut-être au jeune âge ou à la fossilisation. Comme MM. d'Orbigny et Quenstedt (*loc. citat.*) donnent des cloisons parfaitement semblables, nous avons corrigé ce que les nôtres présentaient d'imparfait.

### 9. Ammonites spinatus.

(Pl. VI, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | spinata. | Bruguière, 1789, *Encyclop. méth.*, t. I, p. 40, n° 14. |
| — | — | Bosc, 1801, *Buffon de Déterv.*, t. I, p. 176, n° 15. |
| Nautilus | costatus. | Reinecke, 1818, *Naut. et Argon.*, fig. 68, 69. |
| Ammonites | costatus. | Schlotheim, 1820, *Die Petref.*, p. 68, n° 12. |
| — | spinatus. | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 102, n° 1. |
| — | Hawskeriensis. | Phill., 1829, *Yorks.*, pl. XIII, fig. 8. |
| — | costatus. | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, p. 5, pl. IV, fig. 7. |
| — | — | Hartman, 1830, *Wurt.*, p. 20. |
| — | — | Roemer, 1836, *Verst.*, p. 188, n° 16. |
| — | — | Bronn, 1837, *Lethea geog.*, t. XXII, fig. 12, p. 456. |
| — | spinatus. | D'Orb., 1843, *Paléont. fr., Terr. jur.*, p. 209, pl. 52. |
| — | costatus. | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, pl. V, fig. 10, *a*, *b*. |
| — | spinatus. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 223. |

*A. testâ compressâ; dorso concavo, carinato; carinâ nodulosâ; aperturâ subquadratâ, sinuatâ; anfractibus subquadratis, costatis; costis paucis, valdè elevatis et externè bituberculatis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 54 mill. (M. d'Orbigny donne 135). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{51}/_{100}$; largeur $^{51}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{46}/_{100}$; recouvrement des tours $^{7}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos concave, très-large, marqué au milieu d'une carène assez élevée et ornée de petites côtes en chevron, à convexité dirigée en avant; bouche quadrangulaire, présentant deux sinus séparés par la carène médiane, un peu plus large que haute, légèrement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire quadrangulaires, ornés chacun de 22 ou 23 côtes non divisées, très-légèrement courbées jusqu'à leur partie externe qui présente un tubercule aigu; de là, se dirigeant obliquement en avant, elles présentent un second tubercule mousse, comprimé; puis prenant une direction plus oblique encore, elles viennent se terminer dans la dépression qui borde la carène.

Cloisons symétriques découpées de chaque côté en quatre lobes et trois selles formés de parties impaires. Lobe dorsal aussi large et un peu moins long que le lobe latéral supérieur, formé de deux digitations principales,

l'une terminale, l'autre, à son bord interne, un peu plus petite, pourvues chacune de six ou sept digitations. Selle dorsale plus large que le lobe latéral supérieur, arrondie en dessus, augmentant de longueur des parties externes aux parties internes, divisée à son extrémité par trois lobes accessoires. Lobe latéral supérieur élargi en bas et orné de trois grandes branches grêles, une médiane et deux latérales, pourvues de digitations longues et simples. Selle latérale aussi large que le lobe latéral supérieur, arrondie, divisée irrégulièrement en six feuilles très-inégales; les deux lobes accessoires externes les plus longs. Lobe latéral inférieur des trois quarts plus étroit et beaucoup moins long que le lobe latéral supérieur, formé d'une seule branche droite, grêle, pourvue de neuf digitations simples. Première selle auxiliaire très-étroite, formée de trois folioles. Premier lobe auxiliaire la moitié du précédent, orné de cinq digitations. Second lobe auxiliaire encore plus court et formé d'une seule digitation. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois pointes terminales du lobe latéral supérieur, touche le lobe latéral inférieur et passe en dessous des lobes auxiliaires.

*Rapports et différences.* — Cette charmante espèce fait partie du groupe des *Ammonites Amalthei* de de Buch; c'est l'une des mieux caractérisées parmi les espèces liasiques.

*Localités.* — Cette espèce caractérise, d'après M. d'Orbigny, les couches du lias moyen; il l'indique dans les départements du Calvados, du Doubs, du Jura, du Cher, etc. Notre échantillon provient du macigno d'Aubange, près d'Athus.

*Observations.* — Le seul échantillon que nous ayons à notre disposition, ne présente que de très-faibles restes des cloisons; pour donner une description complète de cette belle espèce, nous avons eu recours aux planches de M. d'Orbigny. — Cet auteur donne, dans la synonymie de l'*A. spinatus*, l'*A. angulatus* Schlotheim; M. Quenstedt (*Die Cephal.*, p. 96) fait remarquer que Schlotheim dit de son *A. angulatus* qu'elle est sans carène.

### 10. Ammonites mucronatus.

(Pl. VI, fig. 5.)

Ammonites mucronatus. D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 528, pl. 104, 4-8.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246.

*A. testâ discoïdeâ, compressâ; dorso subcomplanato; aperturâ quadratâ; anfractibus quadratis, transversim costatis; costis* 22-30 *simplicibus, acutis, rectis, externè mucronatis, bi- vel trifurcatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre, 26 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{25}/_{100}$; largeur $^{30}/_{100}$; recouvrement des tours $^{2}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{52}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, à dos aplati, moins saillant au milieu que les pointes latérales; bouche carrée, un peu déprimée, à peine entamée par le retour de la spire. Tours de spire comprimés et subdéprimés, en contact et sans se recouvrir; ornés en travers, par tour, de 22 à 30 côtes simples, droites, se terminant aux côtés du dos en une pointe aiguë; de cette pointe, chaque côte se bifurque ou se trifurque en passant sur le dos.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et en selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus large que le lobe latéral supérieur, orné de trois branches de chaque côté, celles-ci croissant des supérieures aux inférieures. Selle dorsale le double du lobe latéral supérieur, divisée très-inégalement en trois feuilles festonnées, la plus petite externe. Lobe latéral supérieur terminé par trois grandes pointes et orné sur les côtés de trois petites pointes obtuses. Selle latérale plus large que le lobe latéral supérieur, inégalement divisée en deux; la partie interne formant deux feuilles. Lobe latéral inférieur très-oblique, petit, terminé par deux digitations inégales. Un seul lobe auxiliaire formé d'une pointe. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, passe bien au-dessous des lobes latéraux.

*Rapports et différences.* — Cette espèce, par ses côtes droites et ses pointes, se rapproche beaucoup de l'*A. Braunianus*, dont elle se distingue

néanmoins par ses tours plus carrés, par ses côtes plus espacées, par son dos aplati.

*Localités.* — M. d'Orbigny donne cette nouvelle espèce comme caractérisant le lias supérieur de l'est et du midi de la France; il l'indique dans les départements du Jura, de la Côte-d'Or, du Rhône, de l'Ain, de la Lozère, du Gard, de la Meurthe. Notre échantillon provient de la marne de Grand-Cour, à Écouviez.

*Observations.* — Nous ne possédons pas le type décrit ci-dessus, dont nous empruntons la description à M. d'Orbigny; mais nous y rapportons comme variété une petite ammonite, qui présente l'ensemble des caractères de l'*A. mucronatus;* seulement les côtes passent sur le dos sans se diviser pour la plupart; quelques-unes cependant présentent de loin en loin une bifurcation à l'endroit des tubercules latéraux.

### 11. Ammonites Braunianus.

(Pl. VI, fig. 6, pl. VII, fig. 2.)

Ammonites Braunianus. D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 327, pl. 104, fig. 1-3.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246.

*A. testâ discoïdeâ, compressâ; dorso rotundato; aperturâ ovali, paulisper compressâ; anfractibus subcompressis, transversim costatis; costis* 38-64 *simplicibus rectis, approximatis, externè mucronatis, bifurcatis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 45 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{24}/_{100}$; largeur $^{22}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{54}/_{100}$; recouvrement des tours $^{2}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, discoïdale, à dos convexe, arrondi, orné de côtes nombreuses; à bouche comprimée, ovalaire, un peu plus haute que large; tours de spire arrondis, légèrement aplatis sur les côtés, ornés de côtes en nombre variable, de 38 à 46 (et jusqu'à 64, d'après M. d'Orbigny); côtes simples et droites jusqu'aux deux tiers externes, où elles présentent une pointe saillante et se bifurquent; les deux branches de la bifurcation forment, en passant sur le dos, une courbure à convexité

antérieure et vont se réunir de l'autre côté pour reconstituer une côte simple. Dans quelques échantillons, toutes les côtes ne se divisent pas, mais on observe une division assez régulière de deux en deux côtes; de sorte que le dos présente plus de côtes que les régions latérales, mais non exactement un nombre double.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en quatre lobes et en selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus large et un peu moins long que le lobe latéral supérieur, composé de quatre branches, dont les deux inférieures sont fortement digitées. Selle dorsale aussi grande que le lobe latéral supérieur, divisée inégalement en deux feuilles bilobées, la plus grande externe. Lobe latéral supérieur pourvu de quatre digitations de chaque côté et d'une pointe terminale. Selle latérale égalant la moitié du lobe latéral supérieur, formée de deux feuilles lobées, la plus grande interne. Lobe latéral inférieur très-oblique, très-étroit, pourvu de six pointes. Les deux autres lobes obliques aussi et réduits à une seule pointe. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe la pointe du lobe latéral supérieur et passe bien au-dessous des autres.

*Rapports et différences.* — Pour la forme générale, cette espèce se rapproche beaucoup de l'*A. communis;* elle s'en distingue par la disposition de ses côtes et leurs tubercules.

*Localités.* — Cette espèce est propre au lias supérieur. Nous l'avons trouvée dans la marne de Grand-Cour, à Écouviez, Lamorteau; elle n'est pas rare dans les blocs de calcaire bleuâtre qui se trouvent dans cette couche.

### 12. Ammonites Raquinianus.

(Pl. VII, fig. 1.)

Ammonites Raquinianus. D'Orb., 1843, *Pal. fr.; Terr. jur.*, p. 332, pl. 106.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246.

*A. testâ subcompressâ, non carinatâ; dorso lato, convexo; aperturâ valdè depressâ, anfractibus depressis, lateribus inflatis, tuberculatis, transversim costatis; costis acutis, simplicibus, externè tuberculatis, bifurcatis; septis lateraliter 3-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre, 60 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{23}/_{100}$; largeur $^{55}/_{100}$; recouvrement des tours $^{3}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{55}/_{100}$.

*Description.* — Coquille assez épaisse, discoïdale, à dos large, convexe, à bouche semi-lunaire, déprimée, beaucoup plus large que haute. Tours de spire très-déprimés, peu embrassants, ornés de côtes en nombre variable selon les différents tours; l'externe en a de 44 à 48, l'avant-dernier de 28 à 30, etc. Ces côtes sont élevées, droites, partent de l'ombilic, se divisent, après s'être renflées en un tubercule, tantôt en deux, tantôt en trois côtes qui vont se réunir du côté opposé et former un nouveau tubercule.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et quatre selles formés de parties impaires. Lobe dorsal un peu plus long que large, orné à son côté interne de trois branches ramifiées, à son côté externe de deux digitations simples, et d'une terminale à cinq pointes. Selle dorsale un peu plus large que le lobe dorsal, divisée à son extrémité, par un lobule accessoire à cinq pointes, en deux folioles, dont l'externe, plus grande, est elle-même subdivisée. Lobe latéral supérieur moins large que la selle dorsale, présentant de chaque côté trois digitations denticulées sur leurs bords et une terminale plus longue à sept pointes. Selle latérale moins large et moins haute que la selle dorsale, divisée en deux parties presque égales, subdivisées elles-mêmes. Lobe latéral inférieur très-oblique vers la base de la selle latérale, formé de deux pointes. Selle auxiliaire très-courte, conique. Lobe auxiliaire formé par une seule digitation simple. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe le lobe latéral supérieur et passe bien au-dessous des autres.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est bien caractérisée par sa bouche fortement déprimée; elle se distingue de l'*A. Desplacei* d'Orb., chez laquelle on remarque aussi cette dernière disposition, par ses côtes simples en dedans des tubercules.

*Localités.* — Cette espèce caractérise, selon M. d'Orbigny, le lias supérieur; il l'indique dans les départements de Saône-et-Loire, des Deux-Sèvres, du Rhône, de la Lozère, du Cher, du Calvados, de la Côte-d'Or,

de la Meuse. Elle est assez commune dans la marne de Grand-Cour; nous l'avons rencontrée à Écouviez, Lamorteau, entre Écouviez et Thonne-la-Long, etc.

### 13. Ammonites Holandrei.

(Pl. VII, fig. 3.)

Ammonites Holandrei. D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 550, pl. 105.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246.

*A. testâ compressâ, discoïdeâ; dorso convexo; aperturâ compressâ, anticè subangulatâ; anfractibus compressis, transversìm costatis; costis* 60 *elevatis, flexuosis, externè bifurcatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 90 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{22}/_{100}$, largeur $^{20}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{65}/_{100}$; recouvrement des tours $^{2}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, non carénée, à dos saillant, à bouche plus haute que large, rétrécie en haut, peu échancrée par le retour de la spire. Tours de spire comprimés, peu embrassants, ornés de 50 à 60 côtes flexueuses, obliques en avant, se bifurquant plus ou moins régulièrement à leur tiers externe pour passer sur le dos et se réunir ensuite de l'autre côté, sans former de tubercule à leur réunion.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et en selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus long et plus large que le lobe latéral supérieur, muni de cinq digitations. Selle dorsale le double plus large que le lobe latéral supérieur, irrégulièrement divisée en feuilles déchiquetées. Lobe latéral supérieur pourvu de trois pointes terminales et de quelques autres latérales moins régulières. Selle latérale aussi large que le lobe latéral supérieur, divisé irrégulièrement en trois feuilles. Lobe latéral inférieur très-petit, oblique, réduit à une seule pointe. Premier lobe auxiliaire formé aussi d'une petite pointe. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, passe au-dessous des autres lobes.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche des *A. communis*, *Braunianus* et *mucronatus;* elle se distingue de la première par ses côtes

ondulées, obliques en avant, ses tours plus étroits, comprimés, par sa bouche relativement plus haute; et des deux autres par le manque de pointes à la bifurcation des côtes et par les lobes de ses cloisons. Elle se rapproche encore de l'*A. annulatus*, Sow. (d'Orb., pl. 76, *A. æquistriatus*, Zieten, pl. 12, f. 5); mais ses côtes sont bien moins nombreuses et flexueuses.

*Localités.* — Nos échantillons proviennent de la marne de Grand-Cour et ont été trouvés dans la marne, à Lamorteau, ou dans le schiste exploité à Grand-Cour, où elle est très-commune; à Amblimont, etc. D'après M. d'Orbigny, cette espèce caractérise les assises du lias le plus supérieur; il l'indique dans les départements du Cher, de la Meurthe, de la Moselle, de l'Aveyron, de la Vendée, du Rhône, de l'Yonne, etc.

### 14. Ammonites communis.

(Pl. VII, fig. 4; pl. VIII, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites communis. | Sow., 1815, *Min. conch.*, t. 2, p. 9, pl. 107, fig. 2, 3. |
| — angulatus. | Sow., id., id., pl. 107, fig. 1. |
| Nautilus annularis. | Reinecke, 1818, *Naut. et Arg.*, pl. VI, fig. 56, 57. |
| Ammonites annulatus. | Schl., 1820, *Petref.*, p. 61, n° 2. |
| — annularis. | Schl., id., id., p. 87, n° 32. |
| — communis. | Young et Birds, 1822, *Geol. Surv.*, pl. XX, fig. 3. |
| Planites bifidus. | De Haan, 1825, *Amm. et Gon.*, p. 86, n° 13. |
| Ammonites communis. | Phill., 1829, *Yorksh.*, p. 163. |
| — — | Zieten, 1830, *Würtemb.*, pl. VI, fig. 2. |
| — annularis. | Zieten, id., id., pl. X, fig. 10. |
| — communis. | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 108, p. 336. |
| — — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, pl. 13, fig. 8. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246. |

*A. testâ discoïdeâ; dorso convexo, rotundato; aperturâ suborbiculatâ; anfractibus rotundatis transversim costatis; costis elevatis, internè simplicibus, externè subregulariter bifurcatis, non tuberculatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 88 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{19}/_{100}$; largeur $^{22}/_{100}$; recouvrement des tours $^{21}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{62}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos arrondi, convexe;

bouche suborbiculaire, peu échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire nombreux, arrondis, très-peu embrassants; ornés, le dernier de 52, l'avant-dernier de 40, le troisième de 52 côtes transverses, également espacées, élevées, droites, irrégulièrement bifurquées aux deux tiers externes, sans trace de tubercule; les deux branches résultant de la bifurcation, après avoir parcouru la convexité du dos, se réunissent rarement pour former une côte unique de l'autre côté, mais le plus souvent elles alternent et sont disposées en zigzag; souvent aussi l'une des deux bifurcations reste isolée pour former la côte de la face opposée.

Cloisons symétriques, découpées en trois lobes et trois selles formés de parties impaires. Lobe dorsal large et assez profond, divisé sur la ligne médiane jusqu'au tiers de sa hauteur, présentant trois digitations à son bord interne. Selle dorsale, un peu plus large que le lobe dorsal, divisée à son extrémité en trois folioles obtuses, séparées par des lobules. Lobe latéral supérieur aussi long que le lobe dorsal, mais moins large, présentant, indépendamment de deux digitations de chaque côté, trois pointes terminales plus longues. Selle latérale presque aussi large que la selle dorsale, divisée inégalement à son extrémité en deux folioles obtuses, dont l'interne dépasse un peu en hauteur le sommet de la selle dorsale. Lobe latéral inférieur oblique, très-court et peu large, terminé par deux digitations simples. Selle auxiliaire conique, courte. Lobe auxiliaire réduit à une simple digitation.

*Rapports et différences.* — Très-voisine de l'*A. Braunianus* d'Orb., cette espèce s'en distingue par l'absence de tubercule à la bifurcation des côtes et la disposition de ces dernières.

*Localités.* — D'après M. d'Orbigny, cette espèce serait spéciale au lias supérieur de Whitby, en Angleterre. Elle est assez fréquente dans le lias supérieur du Luxembourg. Nous l'avons trouvée dans la marne de Grand-Cour, à Lamorteau, à Écouviez, entre Buré et Grand-Cour, etc.

*Observations.* — Sous le nom d'*Ammonites planulati*, on a réuni les espèces présentant les caractères suivants : bouche généralement aussi haute que large, dos arrondi, tours de spire peu embrassants, ornés de côtes transverses nombreuses, bien marquées, se divisant souvent pour passer

sur le dos; aux points de division, souvent des tubercules aigus; lobes des cloisons formés de digitations courtes, pointues; lobe latéral inférieur rejeté obliquement en dehors vers la base de la selle dorsale.

On trouve dans les couches liasiques supérieures du Luxembourg plusieurs ammonites de ce groupe : telles sont les *A. Raquinianus*, *Holandrei*, *Braunianus*, *communis*, *mucronatus;* ces espèces sont voisines et souvent il est difficile de les séparer ; d'un autre côté, la disposition des côtes est sujette à tant de variations que l'on pourrait encore multiplier les types : ainsi l'on peut rapprocher les *A. Holandrei* et *Raquinianus* d'une part, d'autre part les *A. communis*, *Braunianus* et *mucronatus;* si l'on compare les cloisons, on ne trouve que des différences très-légères; la disposition générale est la même. Peut-être trouvera-t-on des passages qui feront réunir plusieurs de ces types. Cependant, pour ne rien préjuger, et puisque des auteurs de premier mérite en ont fait des espèces distinctes, bornons-nous à signaler ces rapprochements. Remarquons seulement en terminant ces observations, combien cette similitude et cette variabilité rendent la synonymie délicate et incertaine.

### 15. Ammonites heterophyllus.

(Pl. VII, fig. 5.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites heterophyllus. | Sow., 1820, *Min. conch.*, t. 3, p. 119, pl. 266. |
| Globites — | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 148, 14. |
| Ammonites — | Phill., 1829, *Yorks.*, p. 163, pl. XIII, fig. 2. |
| — — | Hartm. Ziet., 1830, *Wurt.*, p. 21. |
| — — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 339, pl. 109. |
| — — | Quenstedt, *Die Cephal.*, 1846-49, tabl. VI, fig. 1-6 (var. *amaltheus*). |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246. |

*A. testâ compressâ; dorso rotundato, convexo; carinâ nullâ; anfractibus paucis, transversìm striatis, compressis, ultimo maximo; umbilico angustissimo; aperturâ compressâ, ovali; septis lateraliter* 10-*lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 140 mill. Par rapport au diamètre: hauteur du dernier tour $^{57}/_{100}$; largeur $^{30}/_{100}$; recouvrement des tours $^{21}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{4}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, non carénée, dos régulièrement convexe et assez obtus; bouche ovalaire, arrondie à son sommet, profondément échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire peu nombreux, très-embrassants, comprimés, ornés de fines stries transverses, légèrement flexueuses en avant à leur partie externe.

Cloisons symétriques découpées en lobes et en selles formés de parties impaires. Lobe dorsal large et peu profond, divisé sur la ligne médiane jusqu'à la moitié de sa hauteur, présentant du côté externe, une seule digitation simple, et du côté interne, trois digitations, dont l'inférieure à trois branches. Selle dorsale formée de cinq grandes folioles arrondies, ovalaires, claviformes, inégales, et une sixième à la base du côté interne. Lobe latéral supérieur plus long que le lobe dorsal, présentant sept digitations, trois de chaque côté, lobulées, inégales et une terminale, formée de digitations subdivisées elles-mêmes. Selle latérale de même largeur que la selle dorsale, mais un peu plus élevée, formée aussi de cinq grandes digitations terminales et de deux autres à la base. Lobe latéral inférieur moitié plus petit que le supérieur, formé de trois lobes de chaque côté et d'un terminal, à subdivisions plus simples. Première selle auxiliaire formée de cinq digitations terminales et de deux basales; toutes ces parties plus petites. On remarque encore huit lobes latéraux auxiliaires séparés par autant de selles, mais toutes ces parties se simplifient de plus en plus en se rapprochant de l'ombilic. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe le lobe latéral supérieur dans sa partie terminale et atteint plusieurs des lobes suivants.

*Rapports et différences.* — On a formé un groupe particulier des ammonites dont les selles des cloisons sont formées de folioles arrondies, ovalaires; telles sont les *A. Lascombi*, Sow., *Calypso*, d'Orb., et *Mimatensis*, d'Orb. (pl. 110), l'*A. Boblayei*, d'Orb. (pl. 69). Ces différentes espèces se trouvent dans le lias; l'*A. heterophyllus* s'en distingue par ses fines stries et le nombre des lobes de ses cloisons; on en compte 54 : 1 dorsal et 10 latéraux de chaque côté; 1 ventral et 6 ventraux latéraux de chaque côté; disposition qui peut se voir dans l'ouverture buccale de la coquille.

M. Quenstedt signale une variété, *A. heterophyllus posidoniae* (lias ε), qui peut atteindre au diamètre de 1 1/2 pied. Le même auteur fait remarquer que la région buccale, dessinée dans les planches de la *Paléontologie française*, est fautive, parce que l'on a figuré sept lobes ventraux latéraux, tandis qu'il ne doit y en avoir que six. (Quenstedt, p. 99.)

*Localités.* — D'après M. d'Orbigny, cette espèce caractérise le lias supérieur; on la trouve dans les départements de l'Ain, de la Meuse, du Calvados, de Saône-et-Loire, des Deux-Sèvres, de la Sarthe, de l'Yonne, du Gard, etc., en Allemagne et en Italie. Nous l'avons trouvée dans la marne de Grand-Cour à Écouviez.

### 16. Ammonites cornucopiae.

(Pl. VIII, fig. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | cornucopiae. | Young et Birds, 1822, *A. geol. survey*, pl. 12, fig. 6. |
| — | fimbriatus. | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. XII, fig. 1. |
| — | cornucopiae. | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 316, pl. 99. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 245. |

*A. testâ discoïdeâ; dorso lato, convexo; aperturâ depressâ; anfractibus latis, depressis, transversìm longitudinaliterque costellatis; costis fimbriatis; lamellis transversis, erectis; septis lateraliter 5-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 135 mill. Par rapport au diamètre: hauteur du dernier tour 45/100; largeur 40/100; largeur de l'ombilic 36/100: recouvrement des tours 0/100.

*Description.* — Coquille discoïdale, comprimée, à dos large, obtus, sans trace de carène; à bouche déprimée, arrondie, non échancrée à sa base par le retour de la spire; tours de spire arrondis, déprimés, c'est-à-dire plus larges que hauts, ornés de nombreuses côtes transverses, petites, obtuses et de côtes longitudinales, moins nombreuses, moins élevées, croisant les premières et leur donnant un aspect festonné.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et trois selles formés de parties paires. Lobe dorsal assez large, moins long que le lobe latéral supérieur, présentant au côté externe, deux grandes digita-

tions et une terminale bifide. Selle dorsale irrégulièrement divisée à son extrémité en deux parties inégales : l'externe, plus élevée, divisée en deux lobes, l'interne en trois. Lobe latéral supérieur plus long que le lobe dorsal, très-large à son extrémité, terminé par trois grandes digitations espacées, deux fois ramifiées et muni de chaque côté de deux digitations simples. Selle latérale, plus petite que la selle dorsale, terminée par deux folioles bifides. Lobe latéral inférieur de même forme et plus petit que le lobe latéral supérieur, ne présentant que deux digitations principales. Selle auxiliaire, aussi haute, mais moins large que la selle latérale, terminée par trois digitations. On aperçoit encore un lobe et une deuxième selle auxiliaire. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois grandes digitations du lobe latéral supérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-voisine des *A. fimbriatus*, Sow. et *jurensis*, Ziet., qui se rencontrent aussi dans le lias; elle s'en distingue par ses côtes longitudinales mieux marquées et la dépression de ses tours de spire.

*Localités.* — Elle se trouve dans la marne de Grand-Cour, à Lamorteau. Écouviez, entre Couvreux et Grand-Verneuil. D'après M. d'Orbigny, elle caractérise les assises supérieures du lias; il l'indique dans les départements de la Lozère, du Gard, du Cher, de l'Aveyron, etc.

### 17. Ammonites concavus.

(Pl. VIII, fig. 3.)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ammonites | concavus. | Sowerby, | 1815, | *Min. conch.*, | t. 1, p. 213, | pl. 94, fig. 2. |
| — | lythensis. | Phillips, | 1829, | *Geol. Yorks.*, | pl. XIII, | fig. 6 (non Bronn, de Buch.) |
| — | exaratus. | Phill., | id., | id., | pl. XIII, | fig. 7. |
| — | ovatus. | Phill., | id., | id., | pl. XIII, | fig. 10? |
| — | concavus. | D'Orb., | 1843, | *Pal. fr., Terr. jur.*, | p. 358, | pl. 116 (non De Haan, Roemer). |
| — | — | D'Orb., | 1850, | *Prodr.*, | I, | p. 247. |

*A. testâ compressâ, carinatâ; dorso angustato, carinato; aperturâ sagittatâ, compressâ, supernè coarctatâ; anfractibus altis, compressis, lateribus complanatis, transversìm undato-costatis; costis simplicibus, flexuosis; septis lateraliter* 6-*lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 28 mill. (75 mill. d'Orb). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{46}/_{100}$; largeur $^{21}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{21}/_{100}$; recouvrement des tours $^{20}/_{100}$.

*Description.* — Coquille très-comprimée, à dos saillant, aigu, pourvu d'une quille tranchante; bouche beaucoup plus haute que large, rétrécie à sa partie supérieure, ce qui lui donne une forme sagittée, fortement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire très-comprimés, aplatis sur les côtés, surtout vers la région dorsale, pourvus de 30 à 36 côtes simples, larges, flexueuses, doublement concaves en avant, mais à peine marquées dans le premier tiers de leur longueur, formant un angle obtus un peu en deçà de leur milieu.

Cloisons symétriques, découpées en lobes nombreux, mais peu développés et formés de parties impaires; lobe dorsal plus étroit et plus court que le lobe latéral supérieur, présentant 3 à 4 faibles digitations sur les côtés; selle dorsale très-large, élevée, divisée, jusqu'au delà de la moitié de sa hauteur, en deux parties à peu près égales, l'interne plus haute et divisée elle-même en trois folioles à son extrémité. Lobe latéral supérieur plus long que le lobe dorsal et de moitié moins large que la selle dorsale, présentant de chaque côté quatre digitations et une terminale plus grande; selle latérale aussi large que le lobe latéral supérieur, aussi haute que la selle dorsale, divisée à son extrémité en deux folioles égales. Lobe latéral inférieur du quart du lobe latéral supérieur, à digitations peu développées; après ce lobe viennent encore quatre lobes auxiliaires simples et formés par une seule digitation, et cinq selles correspondantes. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe le lobe latéral supérieur dans ses trois dernières digitations.

*Rapports et différences.* — Cette espèce du groupe des *Ammonites falcifères* se distingue de l'*A. complanatus* par ses côtes larges et moins flexueuses; de l'*A. serpentinus* parla petitesse de son ombilic.

*Localités.* — Cette belle ammonite appartient au lias supérieur; M. d'Orbigny l'indique dans les départements suivants : Jura, Bas-Rhin, Deux-Sèvres, Sarthe, Aveyron, Charente. Notre échantillon vient de la marne de Grand-Cour, à Lamorteau.

### 18. Ammonites comensis.

(Pl. VIII, fig. 4; pl. IX, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | comensis. | De Buch, 1831, *Petref. rem.*, pl. 2, fig. 13. |
| — | thouarsensis. | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 222, pl. 57. |
| — | comensis. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 245. |

*A. testâ compressâ, carinatâ; aperturâ compressâ, oblongâ; dorso convexo, carinato; carinâ obtusâ; anfractibus compressis, intùs acutis, transversùm costatis; costis subobtusis, bisinuatis, antrorsum incurvatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 85 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{29}/_{100}$; largeur $^{17}/_{100}$; recouvrement des tours $^{5}/_{100}$: largeur de l'ombilic $^{42}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, discoïdale, à dos arrondi, pourvu d'une quille distincte un peu obtuse, sans sillons latéraux marqués, à bouche notablement plus haute que large, légèrement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire médiocrement nombreux, comprimés, taillés en biseau vers la région ombilicale, munis chacun de 40 à 46 côtes simples, mieux marquées vers leur partie moyenne, présentant une forme sigmoïde, leur extrémité interne dirigée en arrière, l'externe se prolongeant vers la bouche de la coquille et arrivant jusque vers la carène; à des intervalles inégaux, deux côtes se confondent à leur partie interne.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et en selles formés de parties impaires. Lobe dorsal aussi large et un peu moins long que le lobe latéral supérieur, divisé sur la ligne médiane jusqu'à la moitié de sa hauteur, ne présentant à son bord externe que de faibles digitations, et à son bord interne deux autres assez profondes. Selle dorsale peu élevée, d'un tiers plus large que le lobe latéral supérieur, divisée, à son extrémité en deux parties, l'externe presque aussi haute, mais de moitié moins large que l'interne, terminées chacune par deux ou trois folioles inégales. Lobe latéral supérieur plus long que le lobe dorsal,

présentant de chaque côté deux fortes digitations, indépendamment de trois autres terminales subdivisées. Selle latérale aussi haute que la selle dorsale, de moitié moins large que cette dernière, divisée à son extrémité en deux folioles. Lobe latéral inférieur de moitié moindre en largeur et en hauteur que le lobe latéral supérieur, présentant de faibles digitations. Selle auxiliaire peu élevée, terminée par trois folioles inégales. Lobe auxiliaire formé par une seule digitation. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois digitations terminales du lobe latéral supérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche beaucoup de l'*A. radians*, dont elle n'est peut-être qu'une variété locale; on peut cependant l'en distinguer par sa carène moins tranchante, son dos plus obtus, ses côtes moins nombreuses.

*Localités.* — Elle caractérise les couches du lias supérieur; M. d'Orbigny l'indique dans les départements des Deux-Sèvres, du Rhône, de la Vendée, de la Sarthe, du Calvados, etc. Notre échantillon vient de la marne de Grand-Cour, au sud de S$^{t}$-Mard; il nous a été communiqué par M. Kinard, ingénieur des arts et manufactures.

### 19. Ammonites variabilis.

(Pl. IV, fig. 2.)

Ammonites variabilis. D'Orbigny, 1844, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 352, pl. 113.

*A. testâ compressâ, carinatâ; carinâ elevatâ; dorso acuto; aperturâ compressâ subovali, supernè acutâ; anfractibus compressis, transversim costatis; costis flexuosis subfascicularibus, fasciculis internè tuberculatis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Diamètre 67 mill. (et jusqu'à 207, d'Orb.). Par rapport au diamètre; hauteur du dernier tour $^{55}/_{100}$; largeur $^{17}/_{100}$; recouvrement des tours $^{9}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{37}/_{100}$.

*Description.* — Coquille discoïdale, fortement comprimée, à dos pourvu d'une carène saillante, arrondie; bouche comprimée subovalaire, un peu

rétrécie à son sommet et fortement échancrée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire comprimés, aplatis latéralement, peu nombreux, embrassants, pourvus de côtes assez serrées, de forme sigmoïde, infléchies vers la bouche, à leur partie externe, où elles sont un peu plus saillantes; tantôt simples, tantôt réunies à deux ou à trois au bord interne, où elles présentent un tubercule mousse.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en quatre lobes et quatre selles. Lobe dorsal un peu moins large que la selle dorsale, divisé sur la ligne médiane jusqu'aux deux cinquièmes de sa hauteur, présentant de chaque côté trois pointes et une terminale plus longue. Selle dorsale assez large, divisée à son extrémité en deux parties inégales, l'interne un peu plus élevée. Lobe latéral supérieur presque aussi large que la selle précédente, pourvu de chaque côté de quatre lobules peu ramifiés et d'un terminal à cinq pointes. Selle latérale d'un tiers moins large que la selle dorsale, partagée à son extrémité en trois rameaux, le médian dépassant en hauteur la selle dorsale. Lobe latéral inférieur de moitié à peine du supérieur, garni de chaque côté de trois lobules et d'un terminal plus grand. Première selle auxiliaire conique, irrégulière. Premier lobe auxiliaire formé d'une seule branche à cinq pointes. Seconde selle auxiliaire obtuse. Second lobe formé d'une seule digitation. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois digitations inférieures du lobe latéral supérieur, et les extrémités des deux lobes suivants.

*Rapports et différences.* — Cette belle espèce se distingue facilement de l'*A. Murchisonae*, par ses tours de spire, la disposition de ses côtes et ses cloisons.

*Localités.* — M. d'Orbigny signale cette espèce dans le lias le plus supérieur; il l'indique dans les départements du Calvados, de Saône-et-Loire, de la Sarthe, du Rhône, des Deux-Sèvres, de la Vendée, du Gard, du Jura, etc. Nous l'avons trouvée à Lamorteau, dans la marne de Grand-Cour.

### 20. Ammonites bifrons.

(Pl. IX, fig. 3.)

Bayer, 1708, *Oryct. Nor.*, t. III, fig. 9.
Rumphius, 1739, *Thesaurus*, tab. 60, fig. D, A.
Walcott, 1779, *Bath. Petref.*, p. 52, fig. 41.

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | bifrons. | Bruguière, 1789, *Encyclop. méth.*, n° 15. |
| — | — | Bosc, 1801, *Buff. de Déterv.*, t. V, p. 176. |
| — | — | Schl., 1813, *Taschenb.*, p. 55. |
| — | Walcotti. | Sow., 1816, *Min. conch.*, t. II, p. 7, pl. 106. |
| — | Hildensis. | Young et Birds, 1822, *A Geol. survey*, pl. XII, fig. 1. |
| — | bifrons. | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 108, n° 15. |
| — | | Deshayes, 1831, *Cog. caract.*, p. 256. |
| — | | Bronn, 1837, *Lethea geog.*, p. 432, n° 12. |
| — | — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 219, pl. 56. |
| — | — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, t. VII, fig. 13, 14. |
| | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 240. |

*A. testâ compressâ; dorso tricarinato, bisulcato; aperturâ oblongâ, supernè bisinuatâ; anfractibus compressis, internè longitudinaliter sulcatis, costatis: costis flexuosis, in sulculo laterali angulatis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 78 mill. (200 d'Orb.). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{52}/_{100}$; largeur $^{20}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{39}/_{100}$; recouvrement des tours $^{8}/_{100}$.

*Description.* — Coquille très-comprimée, discoïdale, à dos tricaréné, une carène médiane assez élevée, deux carènes latérales moins hautes, séparées de la médiane par deux sillons bien marqués; à bouche comprimée, présentant à son sommet deux légères sinuosités, et à sa base une échancrure formée par le retour de la spire. Tours de spire comprimés, présentant à leur tiers interne un sillon longitudinal assez profond, ornés par tour de 60 à 70 côtes arquées, à concavité dirigée en avant, bien visibles dans les deux tiers externes de la largeur des tours; le tiers interne limité extérieurement par le sillon, ne présentant que de légères traces de côtes, surtout dans la seconde moitié du dernier tour.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes et trois selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus étroit et un peu plus court que le lobe latéral supérieur, divisé sur la ligne médiane jusqu'au tiers seulement de sa hauteur, ne présentant qu'une pointe principale avec

quelques digitations. Selle dorsale très-large, presque le double du lobe latéral supérieur, divisée en deux parties inégales par un lobule qui pénètre jusqu'au tiers de sa longueur, présentant sur ses bords des folioles obtuses et peu profondément divisées. Lobe latéral supérieur d'un tiers plus large que le lobe dorsal et un peu plus long, présentant beaucoup de digitations, dont les cinq médianes munies de digitations secondaires. Selle latérale plus étroite, presque aussi haute que la selle dorsale. Lobe latéral inférieur moitié plus court et moitié moins large que le lobe latéral supérieur, présentant cinq digitations seulement. Selle auxiliaire courte et obtuse, à peine moitié aussi longue que la selle latérale, trifoliée. Lobe auxiliaire très-petit, à trois pointes, une terminale, deux latérales. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois dernières digitations du lobe latéral supérieur et n'atteint pas les autres lobes.

*Rapports et différences.* — L'*A. bifrons* fait partie du groupe des *Ammonites falcifères;* elle se rapproche beaucoup de l'*A. serpentinus*, Schl.; aussi M. Quenstedt la regarde-t-il comme une variété de cette espèce : on peut cependant indiquer comme présentant des différences assez tranchées, les carènes dorsales, la profondeur du sillon longitudinal, le développement des côtes.

*Localités.* — Cette espèce est très-répandue et se trouve dans les assises supérieures de lias, en France, en Angleterre et en Allemagne. En France, M. d'Orbigny l'indique dans un grand nombre de départements : Saône-et-Loire, Calvados, Lozère, Rhône, Sarthe, Vendée, Isère, Cher, Aude, Aveyron, Doubs, Ain, Meurthe. En Belgique, elle se rencontre dans la marne de Grand-Cour, au sud de S$^{t}$-Mard, à Écouviez, à Lamorteau, etc.

*Observation.* — Dans le type, les tours de spire présentent une compression à partir du sillon latéral, de sorte que leur plus grande largeur se trouve un peu en dedans de ce sillon. Dans quelques exemplaires de la marne d'Écouviez, cette compression n'existe pas : les tours de spire sont aussi larges en dehors qu'en dedans du sillon, ce qui rend la région dorsale notablement plus large que dans le type.

### 21. Ammonites serpentinus.

(Pl. IX, fig. 4, pl. X, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Argonauta | serpentinus. | Reinecke, 1818, *Naut. et Argon.*, p. 86, n° 2, pl. XIII, fig. 74, 75. |
| Ammonites | — | Schl., 1820, *Die Petref.*, p. 64, n° 6. |
| — | Strangewaysi. | Sow., id., *Min. conch.*, t. III, p. 99, pl. 254, fig. 1, 3. |
| — | falcifer. | Sow., id., id., t. III, p. 99, pl. 254, fig. 2. |
| Planites | serpentinus. | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 89, n° 20. |
| Ammonites | — | Roem., 1836, *Die Verst.*, p. 185, n° 10. |
| — | — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 215, pl. 55. |
| — | — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, tab. VII, fig. 3. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 245. |

*A. testâ compressâ, discoïdeâ; dorso declivi carinato; carinâ elevatâ, subacutâ; aperturâ compressâ; anfractibus compressis, lateribus complanatis, intùs truncatis, transversìm multi-costatis; costis undulatis, curvatis, dorsum versùs incrassatis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 104 mill. (La taille est quelquefois beaucoup plus considérable). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{33}/_{100}$; largeur $^{16}/_{100}$; recouvrement des tours $^{7}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{32}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, discoïdale, à dos fortement caréné. pourvu d'une quille saillante; à bouche comprimée, oblongue, plane ou évidée sur les côtés, en biseau tranchant en avant, anguleuse et tronquée aux extrémités internes. Si l'on en juge par les lignes d'accroissement, elle paraît se prolonger en bec sur la carène et former une languette de chaque côté, au point de flexion des côtes. Tours de spire comprimés, aplatis sur les côtés, avec une trace de sillon longitudinal, ornés en travers d'un nombre de côtes variable, serrées, simples, très-flexueuses; en partant du pourtour de l'ombilic, elles se dirigent en avant, forment un coude saillant vers les deux cinquièmes de la largeur des tours, de là s'infléchissent en arrière, pour retourner ensuite en avant, où elles s'avancent beaucoup sur la carène. La côte commence à la région ombilicale par une très-fine strie et s'élargit ensuite dans la grande courbure, pour former une petite côte.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en quatre lobes et en

selles formés de parties impaires. Lobe dorsal plus étroit et beaucoup plus court que le lobe latéral supérieur, orné de chaque côté de cinq digitations, d'autant plus longues et plus ramifiées qu'elles sont inférieures, les deux dernières formant les deux rameaux d'une seule branche. Selle dorsale des deux cinquièmes plus large que le lobe latéral supérieur, divisée en deux grandes branches inégales (la plus grande interne) par un lobe accessoire moitié moins grand et de même forme que le lobe latéral inférieur. Lobe latéral supérieur orné de cinq branches de chaque côté, d'autant plus grandes qu'elles sont inférieures, et d'une grande branche terminale. Selle latérale moins large que le lobe latéral supérieur, assez régulière. Lobe latéral inférieur d'un tiers moins large et de moitié moins long que le lobe latéral supérieur, de forme irrégulière, ayant deux branches de chaque côté. Première selle auxiliaire, de moitié de la selle latérale en grandeur, presque de même forme. Des deux lobes auxiliaires, le premier à peu près semblable au lobe latéral supérieur; le dernier comme bifide. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe la branche inférieure centrale du lobe latéral supérieur et passe bien au-dessous de tous les autres lobes.

*Rapports et différences.* — Elle se distingue de l'*A. bifrons* par ses tours de spire plus larges, les lobes de ses cloisons, son sillon longitudinal, qui, s'il existe, est cependant beaucoup moins marqué. Elle se distingue de l'*A. radians*, par ses côtes fortement coudées; enfin de l'*A. complanatus* par ses tours de spire beaucoup moins embrassants.

*Localité.* — Cette espèce est assez commune dans le schiste bitumineux exploité à Aubange; on n'y trouve cependant que des empreintes, de sorte que pour donner les cloisons et ce qui a rapport à l'épaisseur, nous avons eu recours à la *Paléontologie française*. MM. Roemer et Quenstedt indiquent l'*A. serpentinus* dans le *Posidonienschiefer*, qui correspond au schiste bitumineux de Ruette, d'Aubange, etc., et qui fait partie du lias supérieur.

*Observations.* — Sur deux de nos exemplaires se trouve, vers la région buccale, ce que les auteurs avaient appelé des *aptychus;* on s'accorde assez généralement maintenant à croire que ce ne sont pas des êtres dis-

tincts, mais des parties de l'animal de l'ammonite (Quenstedt, p. 506).

Nos échantillons diffèrent en plusieurs points de la description donnée par M. d'Orbigny. Le rapport de la hauteur du dernier tour au diamètre est de $^{58}/_{100}$; M. d'Orbigny indique $^{51}/_{100}$, mais il fait, en même temps, observer que les tours sont d'autant plus étroits que l'individu est de plus grande taille : le nôtre n'a que 104 mill. Cet auteur dit encore que les côtes sont moins nombreuses que dans l'*A. complanatus;* dans nos exemplaires, elles nous semblent plus nombreuses et disposées plus irrégulièrement.

### 22. Ammonites complanatus.

(Pl. X, fig. 2.)

Langius, tab. 42, fig. 2, tab. 27, fig. 6.
Bourguet, tab. 40, fig. 265; tab. 45, fig. 286, tab. 49, fig. 317.
Knorr et Walch, vol. II A, fig. 1.

| | | |
|---|---|---|
| Ammonites | planatella. | Lam., 1815, *Anim. sans vertèb.*, n° 14. |
| — | complanata. | Brug., 1789, *Encyclop. méth.*, p. 58, n° 11. |
| — | — | Bosc, 1801, *Buff. de Déterv.*, n° 11. |
| — | — | Roissy, *Buff. de Sonn.*, t. V, p. 24, n° 10. |
| — | elegans. | Sow., 1815, *Min. conch.*, t. I, p. 215, pl. 94, fig. 1. |
| Nautilus | opalinus. | Reinecke, 1818, *Naut. et Arg.*, p. 55, n° 1, fig. 1. |
| Ammonites | elegans. | Phill., 1829, *Yorks.*, p. 164, n° 44, pl. XIII, fig. 12. |
| — | bicarinatus. | Munst., Ziet., 1839, *Wurt.*, p. 20, tab. XV, fig. 9. |
| — | — | Hartm., Ziet., 1830, *Wurt.*, p. 19. |
| — | elegans. | Ziet., 1830, id., p. 22, tab. XVI, fig. 5. |
| — | complanatus. | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 114, p. 553. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 246. |

*A. testâ compressâ; dorso obtuso, subtricarinato; carinâ mediâ elevatâ; aperturâ compressâ, supernè obtusâ; anfractibus altis, compressis, complanatis, transversim costatis; costis angulatis, aequalibus, flexuosis; septis lateraliter* 6*-lobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre 100 millim. (et plus, d'Orb.). Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{55}/_{100}$; largeur $^{25}/_{100}$; recouvrement des tours $^{15}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{15}/_{100}$.

*Description.* — Coquille très-comprimée, pourvue d'une quille saillante, à dos obtus, en biseau de chaque côté, surmonté d'une carène saillante, élevée, étroite; à bouche plus haute que large, sagittée, fortement échan-

crée à sa base par le retour de la spire. Tours de spire aplatis sur les côtés, pourvus de côtes nombreuses (80 à 90 sur le dernier tour), à peu près également espacées sur les différents tours, se prolongeant sur la carène et formant une grande concavité tournée en avant dans leur partie externe.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en six lobes formés de parties impaires et en selles, dont les deux premières formées de parties paires. Lobe dorsal beaucoup plus étroit et plus court que le lobe latéral supérieur, orné en dehors de deux branches, l'inférieure très-grande, pourvue de beaucoup de digitations. Selle dorsale aussi large que le lobe latéral supérieur, divisée en deux feuilles très-inégales à son extrémité, la plus grande en dedans. Lobe latéral supérieur conique, pourvu de chaque côté de cinq branches, indépendamment de la terminale, elle-même très-grande. Selle latérale étroite, divisée en parties semblables, mais plus petites. Lobe latéral inférieur, la moitié du lobe latéral supérieur, à rameaux irréguliers dans leur distribution. Premier lobe auxiliaire de même forme et de moitié en grandeur du lobe latéral supérieur; les trois autres lobes auxiliaires étroits et très-rapprochés les uns des autres. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe la pointe du lobe latéral supérieur et passe au-dessous des autres.

*Rapports et différences.* — Cette espèce rappelle beaucoup l'*A. serpentinus* par ses côtes simples et flexueuses, mais on la reconnaît facilement à la petitesse de son ombilic.

*Localités.* — L'*A. complanatus* se trouve dans la même couche que l'*A. serpentinus;* ces deux espèces se rencontrent assez communément dans le schiste bitumineux exploité à Aubange, et dans la marne de Grand-Cour, à Lamorteau. Elle est aussi très-commune dans les couches correspondantes du lias d'Angleterre, d'Allemagne et de France.

*Observations.* — Sous le nom d'*Ammonites falcifères,* on a compris un groupe d'espèces, qui, indépendamment d'autres caractères, se distinguent au premier abord par la disposition falciforme de leurs côtes; elles appartiennent au lias et au jura inférieur : c'est l'une des meilleures familles de De Buch; malheureusement, et comme c'est l'ordinaire dans les

familles bien naturelles, les espèces y sont moins tranchées que partout ailleurs, et la synonymie en est très-difficile. Dans les falcifères liasiques, les côtes sont nombreuses, serrées, ne se divisent jamais, commencent par une strie fine, et s'élargissent ensuite sur les côtés des tours de spire. Plusieurs espèces de ce groupe se rencontrent en Belgique : telles sont les *Ammonites serpentinus, radians, complanatus, bifrons, concavus*, etc.

### 23. Ammonites radians.

(Pl. X, fig. 3; pl. XI, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Nautilus | radians. | Reinecke, 1818, *Naut. et Arg.*, p. 71, n° 17. pl. IV, fig. 39, 40. |
| Ammonites | — | Schlotheim, 1820, *Die Petref.*, p. 78, n° 34. |
| — | striatulus. | Sowerby, 1823, *Min. conch.*, t. V, p. 23, pl. 421, fig. 1. |
| — | radians. | De Haan, 1825, *Amm. et Goniat.*, p. 112, n° 23. |
| — | — | Ziet., 1830, *Wurt.*, p. 5, pl. IV, fig. 3. |
| — | lineatus. | Ziet., id., id., id., pl. IX, fig. 7. |
| — | striatulus. | Ziet., id., id., id., pl. XIV, fig. 6. |
| — | radians. | Roem., 1836, *Die Verstein.*, p. 185, n° 11. |
| — | — | Bronn, 1835-38, *Lethea geogn.*, pl. XXIII, fig. 5. |
| — | — | D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, p. 226, pl. 59. |
| — | — | Quenstedt, 1846-49, *Die Cephal.*, pl. VII, 4, 5, 6, 8. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, 245. |

*A. testâ compressâ, acutè carinatâ; dorso angustato, carinato; aperturâ altâ, supernè angustatâ; anfractibus compressis, transversim costatis; costis simplicibus, bisinuatis, externè antrorsùm, internè retrorsùm inflectis, plus minùsve approximatis; septis lateraliter 4-lobatis.*

*Dimensions.* — Des fragments de tours de spire, que nous avons sous les yeux, prouvent que cette espèce peut atteindre 3 à 4 décimètres. — Diamètre d'un petit échantillon 82 mill. Par rapport au diamètre total : hauteur du dernier tour $^{33\text{-}38}/_{100}$; largeur $^{19}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{34}/_{100}$; recouvrement des tours $^{12}/_{100}$.

*Description.* — Coquille très-comprimée, à dos fortement caréné, carène élevée et tranchante; à bouche en ogive, rétrécie à sa partie supérieure, assez fortement échancrée à sa base par le retour de la spire, notablement plus haute que large. Tours de spire très-comprimés, taillés en biseau à leur côté interne, assez régulièrement convexes, ornés de

côtes, plus ou moins saillantes, nombreuses, flexueuses, infléchies en avant à leur partie externe et en arrière à leur partie interne, mais sans former de coude, comme dans l'*A. bifrons*.

Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en quatre lobes et cinq selles, formés de parties impaires. Lobe dorsal plus étroit et plus court que le lobe latéral supérieur, échancré sur la ligne médiane jusqu'au milieu de sa hauteur, présentant de chaque côté trois digitations et terminé par une pointe impaire. Selle dorsale du double plus large que le lobe dorsal, divisée, à son extrémité, en deux parties inégales, par un lobule accessoire à sept pointes, parties dont l'interne est plus large et plus haute que l'externe et subdivisées en folioles. Lobe latéral supérieur, un peu moins large que la selle dorsale, présentant, du côté externe, trois digitations, du côté interne quatre, et une impaire; les trois terminales elles-mêmes subdivisées, et la digitation impaire présentant quatre pointes de chaque côté. Selle latérale presque aussi large que le lobe latéral supérieur, un peu plus haute que la selle dorsale, terminée par plusieurs festons à contours arrondis. Lobe latéral inférieur présentant extérieurement trois fortes branches, intérieurement trois branches plus petites et terminé par une branche impaire. Selle auxiliaire la moitié à peine aussi grande que la selle latérale, aussi festonnée. Les deux lobes auxiliaires très-courts, coniques, légèrement digités sur leurs bords, séparés par une deuxième selle auxiliaire et limités intérieurement par une troisième. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe les trois digitations terminales du lobe latéral supérieur, et atteint aussi la pointe du lobe latéral inférieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue à peine des *A. Comensis* De Buch (*A. thouarsensis*, d'Orb., pl. 57) et *normannianus*, d'Orb. (pl. 88), seulement la carène est plus tranchante, les côtes plus nombreuses dans l'*A. radians*. Quant aux cloisons, les proportions relatives, la forme des côtes, les différences sont si légères, que le dessin seul peut les faire saisir.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre dans la marne de Grand-Cour, entre Mont-Quintin et Écouviez, à Lamorteau; dans l'oolithe ferrugineux

de Mont-St-Martin, à Mont-St-Martin, à Piémont, etc. Elle caractérise les assises supérieures du lias. M. d'Orbigny l'indique dans les départements suivants : Doubs, Aveyron, Vendée, Sarthe, Bas-Rhin, Aude, Calvados, Côte-d'Or, Ain, etc.

*Observations.* — Nous devons observer que des échantillons trouvés dans l'oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin ont les côtés plus comprimés, des côtes plus nombreuses, mieux marquées, des cloisons présentant des digitations moins profondes. Elles se rapprochent davantage, par ces caractères, des figures données par MM. d'Orbigny (pl. 59), Quenstedt (tab. VII, fig. 5), Zieten (pl. XIV, fig. 6), de l'*A. comptus* de Reinecke (tab. I, fig. 5). Sur les grands échantillons, les côtes ont presque complétement disparu.

### 24. Ammonites Levesquei.

(Pl. XI, fig. 2.)

Ammonites solaris. Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. XIV, fig. 7.
— Levesquei. D'Orb., 1843, *Pal. fr., Terr. jur.*, pl. 60 (sous le nom de *solaris*, Phill.)
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 245.

*A. testâ compressâ, subcarinatâ; dorso convexo, medio carinato; carinâ parvâ; aperturâ compressâ; anfractibus compressis, costatis; costis aequalibus, simplicibus, rectis internè, externè antrorsùm inflectis; septis lateraliter trilobatis.*

*Dimensions.* — Grand diamètre, 80 mill. Par rapport au diamètre : hauteur du dernier tour $^{28}/_{100}$; largeur $^{17}/_{100}$; recouvrement des tours $^{4}/_{100}$; largeur de l'ombilic $^{45}/_{100}$.

*Description.* — Coquille comprimée, discoïdale, à dos obtus, pourvu d'une petite quille à peine saillante, non sillonnée sur les côtés; à bouche comprimée, arrondie à son sommet, peu échancrée à sa base par le retour de la spire; tours de spire comprimés dans leur ensemble, régulièrement convexes dans leur pourtour, pourvus chacun de 48 à 50 côtes, aiguës, droites et mieux marquées dans leurs deux tiers internes, infléchies en avant et moins saillantes dans leur tiers externe, disparaissant avant d'atteindre la carène.

Cloisons symétriques, découpées en trois lobes et quatre selles formés de parties impaires. Lobe dorsal large, très-long, présentant sur les côtés des digitations simples. Selle dorsale d'un tiers plus large que le lobe dorsal, divisée en plusieurs folioles, dont les deux extrêmes sont peu inégales. Lobe latéral supérieur du tiers de la selle dorsale, un peu plus long que le lobe dorsal, présentant cinq digitations principales, dont les trois dernières sont ramifiées. Selle latérale plus large que le lobe latéral supérieur, un peu plus élevée que la selle dorsale, terminée par plusieurs folioles inégales. Lobe latéral inférieur très-oblique, à peine moitié aussi large que le lobe latéral supérieur et moins long encore, son extrémité atteignant à peine le milieu de la longueur de la selle latérale. Selle auxiliaire, disposée aussi obliquement, assez large, mais peu élevée. Lobe auxiliaire oblique, et formé d'une seule branche principale. La ligne du rayon central, à l'extrémité du lobe dorsal, coupe l'extrémité du lobe latéral supérieur.

*Rapports et différences.* — Voisine de l'*A. radians*, elle s'en distingue par un dos plus obtus, des côtes moins flexueuses, de grandes différences dans les cloisons.

*Localités.* — Cette espèce caractérise le lias supérieur. M. d'Orbigny l'indique dans les départements de Saône-et-Loire et du Jura. L'exemplaire qui a servi à cette description provient de l'oolithe ferrugineux, à Soleure.

## GASTÉROPODES.

—

### *Genre* CHEMNITZIA, A. D'ORBIGNY.

Turbinites, Martin.
Melania, Sow., Phill., Koch et Dunk.
Phasianella, Goldf., Keferst.
Terebra, J. Sow.
Rissoa, V. Leveillé.
Turritella, V. Buch, Münster, Goldf., Kloden, Fleming, d'Arch. et de Vern.
Buccinum et Melanopsis, Fisher.
Chemnitzia, A. d'Orb., de Kon., etc.
Loxonema, Phill., d'Arch. et de Vern., Roem., Morr., Portlock, etc.

*Animal ignotum.*

*Testa turrita; anfractus numerosi, tùm laeves, tùm tuberculis transversis ornati, saepiùs longitrorsùm striati vel costulati; sutura linearis; apertura ovalis vel angulosa, posticè coarctata; labrum acutum; ombilicum nullum; columella recta, subcallosa vel unidentata.*

Animal inconnu.

Coquille allongée, turriculée, composée d'un grand nombre de tours portant de petites côtes longitudinales, ou de gros tubercules allongés transversalement; d'autres fois, de simples stries transversales; suture linéaire, ou garnie d'un bourrelet antérieur ordinairement mince; bouche variable, ovale ou anguleuse, large en avant, rétrécie en arrière. Lèvre droite, tranchante. Ombilic nul. Columelle droite, légèrement calleuse ou pourvue d'une dent. Opercule?.

L'axe de la spire, chez l'adulte, coupe transversalement celui de la spire de l'embryon, de sorte que la coquille du jeune âge se distingue par l'irrégularité de sa position à l'extrémité de la coquille de l'adulte.

La plupart des auteurs, depuis Sowerby, ont placé les fossiles de ce genre parmi les *Melania*, quoique celles-ci soient fluviatiles; ainsi Goldfuss en a fait des *Phasianella;* M. J. Sowerby, des *Terebra;* MM. Fleming,

de Buch, etc., des *Turritella*. M. d'Orbigny les a réunies, avec raison, sous le nom de *Chemnitzia*. Peu après, M. Phillips proposa le nom de *Loxonema*, qui ne peut être conservé.

Ce genre possède des représentants à toutes les périodes géologiques, mais en nombre assez restreint. Ce sont des coquilles en général de taille moyenne ou petite. Les espèces vivantes habitent à d'assez grandes profondeurs le littoral des continents, sous toutes les latitudes.

### 1. Chemnitzia turbinata.

(Pl. XI, fig. 3.)

Chemnitzia turbinata. Terquem, 1855, *Ms.*

*C. testâ turritâ, anfractibus convexis, suturâ distinctâ sejunctis; striis longitudinalibus crebris, aequalibus, interdùm obsoletis cinctâ.*

*Dimensions.* — Longueur 30 mill.; largeur 12 mill.

*Description.* — Coquille turriculée, d'un angle spiral d'environ 25°, composée de 8-9 tours convexes, séparés par une suture très-distincte, marqués de stries longitudinales, parfois peu distinctes, nombreuses, fines, presque égales, mais inégalement distantes, en nombre variable, pouvant aller jusqu'à 15. Bouche.....

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche par sa forme et ses stries de la *Chemnitzia (Melania) Zenkeni*, Dunker, à laquelle nous l'avions d'abord rapportée; mais M. Terquem, à qui nous l'avions communiquée, après l'avoir comparée avec des exemplaires authentiques de Halberstadt, l'a trouvée bien distincte, et identique avec celle dont nous lui laissons le nom; elle nous paraît être un peu plus courte et porter moins de stries longitudinales que l'espèce de M. Dunker.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans la marne de Jamoigne, à La Cuisine, à Muno et à Jamoigne, où elle paraît rare. Nous y rapportons avec doute un individu que M. le Dr De Condé a rencontré dans la marne de Strassen, à Waltzingen. M. Terquem l'a découverte dans le grès d'Hettange.

2. Chemnitzia aliena. *N.*

(Pl. XI, fig. 4.)

*C. testâ ovato-conicâ; spirâ brevi, angulo* 48°, *apice acuto; anfractibus* 5-6 *anticè subplanis, posticè angulatis, tabulatis, antè angulum subdepressis, transversìm costatis, longitrorsùm lineis numerosis notatis; basi convexâ; aperturâ ovali.*

*Dimensions.* — Longueur 30 mill.; longueur du dernier tour 17 mill. = 0,57 de la longueur totale; angle sutural 64°; angle spiral 48°.

*Description.* — Coquille assez épaisse, ovale, conique; spire courte pour le genre, d'un angle spiral régulier, de 48°, à sommet aigu; formée de 5-6 tours anguleux à leur partie postérieure, planes derrière l'angle, aplatis en avant, sauf une légère dépression à une petite distance, munis de côtes transversales nombreuses (35-40 par tour), à concavité peu marquée, dirigée vers la bouche, croisées par 8-10 côtes longitudinales, peu saillantes et arrondies. Base convexe. Bouche ovale.

*Observation.* — Cette coquille, qui semblerait d'abord appartenir au genre *Ampullaria*, Lam., s'en éloigne par la bouche, dont les bords nous ont paru désunis; peut-être devrait-on la ranger parmi les *Phasianella*. C'est une espèce bien distincte par ses ornements.

*Localité.* — Nous l'avons rencontrée dans le grès de Luxembourg, aux environs d'Hopscheiden (grand-duché de Luxembourg), où elle paraît très-rare; nous n'en possédons que deux exemplaires incomplets.

3. Chemnitzia Davidsoni. *N.*

(Pl. XI, fig. 5.)

*C. testâ turritâ; angulo spirae* 22°; *anfractibus subconvexis, laevibus?; costis obliquè transversis, rectis; basi obliquâ, convexa; aperturâ?.*

*Dimensions.* — Longueur 26 mill.; longueur du dernier tour 8 mill. = 0,30.

*Description.* — Coquille de petite taille, turriculée; angle spiral de 22°;

angle sutural de 66°. Tours nombreux, planes dans leur partie postérieure, légèrement convexes en avant, lisses, marqués de côtes nombreuses, transverses, obliques d'avant en arrière et de droite à gauche, s'affaiblissant et disparaissant avant la partie postérieure. Suture enfoncée. Base oblique, convexe.....

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distinguera sans difficulté des *C.* (*Melania*) *semicostata*, E. Desl., et *Blainvillei*, Münst.

Nous prions M. T. Davidson de nous permettre de lui donner son nom.

*Localité.* — Elle a été découverte par M. le Dr de Condé dans le grès de Luxembourg, près d'Arlon. L'état du test ne permet pas d'affirmer qu'il n'y ait point de stries d'accroissement.

4. Chemnitzia? ingrata. *N.*

(Pl. XI, fig. 6.)

*C. nucleo turrito abbreviato, angulo spirae* 36°, *anfractibus compresso-teretibus....*

*Dimensions.* — Longueur 110 mill.; longueur du dernier tour 42 = 0,38; largeur 55 = 0,50.

*Description.* — Coquille inconnue; moule turriculé, à spire relativement courte; angle spiral de 36°; angle sutural de 60°. Tours convexes, les antérieurs un peu comprimés.

*Localité.* — Cette espèce, bien distincte par sa taille et l'ouverture de l'angle spiral, vient du grès de Luxembourg, à Lime.

5. Chemnitzia? nuda. *N.*

(Pl. XII, fig. 1.)

*C. nucleo turrito, elongato, angulo spirae* 16°; *anfractibus numerosis, convexis, medio subangulatis, posticè compressis.*

*Dimensions.* — Longueur 140 mill.; longueur du dernier tour 30 mill. = 0,21.

*Description.* — Coquille inconnue; moule turriculé, allongé; angle spiral de 16°; angle sutural de 64°. Tours nombreux, convexes, légèrement comprimés dans leur partie postérieure, avec une trace d'angle à la partie moyenne.

*Observation.* — Cette espèce est distincte par sa taille et son angle spiral; mais il se pourrait qu'elle appartînt, ainsi que la précédente, au genre *Cerithium*, ou *Turritella*.

*Localité.* — L'individu figuré s'est trouvé à Huombois, entre Étalle et Virton, dans le grès de Luxembourg.

### *Genre* NATICA. Adanson.

Natica, Ad.
Nerita, sp. Lin. et Auct.
Natica, Lam.
Polynices, Montf.
Mamilla, Schum.
Ampullaria, sp. Lam. et Auct.

*Testa subglobosa, umbilicata; apertura integra semirotunda; labium obliquum, edentulum, callosum, callo umbilicum coarctante, interdùm obtegente; labrum acutum, intùs laevigatum; operculum muticum.*

Coquille subglobuleuse, à spire déprimée, ombiliquée; bouche entière, semi-circulaire; lèvre gauche oblique et sans dents, munie d'une large callosité resserrant ou quelquefois recouvrant l'ombilic; lèvre droite aiguë, lisse à l'intérieur; opercule mutique, corné ou calcaire.

Animal oval, spiral; pied profondément et transversalement bilobé en avant et portant en arrière l'opercule sur un lobe appendiculaire; tête pourvue de longs tentacules sétacés, aplatis et auriculés à la base; yeux pédonculés; bouche armée d'une dent labiale sans langue spirale.

Ce genre se trouve dans les terrains les plus anciens et est encore représenté aujourd'hui. Les espèces vivantes habitent les rivages sablonneux des mers chaudes et tempérées.

NATICA KONINCKANA, *N.*

(Pl. XI, fig. 7.)

*N. testâ ovato-conicâ, crassâ; spirâ mediocri; angulo* 65-68°; *anfractibus* 5, *transversìm obsoletè striatis, angulatis, plano-concavis, angulo obtuso; aperturâ subsemicirculari; labro acuto; umbilico nullo.*

*Description.* — Coquille épaisse, ovale, conique, à spire médiocrement élevée, à sommet aigu, à angle spiral de 65°-68°, formée de cinq tours marqués de stries transverses peu distinctes, nombreuses, anguleux en haut, près de la suture, planes dans le reste de leur surface libre, avec une légère dépression vers le milieu; angle obtus, séparé de la suture par une partie plane très-étroite. Bouche ovale-oblongue, presque semi-circulaire; bord droit tranchant; bord gauche épaissi (?) recouvrant l'ombilic.

Cette espèce s'éloigne des ampullaires par l'épaisseur de son test. Il est à regretter que tous les échantillons que nous avons vus soient fracturés ou déformés à la bouche : le meilleur est figuré.

*Rapports et différences.* — Elle est fort voisine de l'*Ampullaria angulata*, Dunker; mais elle s'en distingue aisément par l'angle des tours plus arrondi et plus rapproché de la suture, ainsi que par la dépression de leur milieu, que l'on remarque plus ou moins sur tous les exemplaires. En outre, la bouche paraît différente.

*Localités.* — Nous n'avons rencontré cette espèce que dans le grès de Luxembourg, à Frassem. M. le Dr de Condé l'a trouvée également aux environs d'Arlon.

*Genre* TROCHUS, LINNÉ.

TROCHUS, Linn. et auct.
IMPERATOR, INFUNDIBULUM, CALCAR, CANTHARIDES, de Montf.
TROCHILITES, Schl.
MARGARITA, Sow.

*Testa conica, tùm excelsa, tùm depressa; anfractus depressi, carinati vel angulati; basis saepiùs umbilicata, callo destituta; apertura depressa, angu-*

*lata, intùs margaritacea; labro integro; columella arcuata, contorta; operculum plerùmque corneum, spirale.*

Coquille conique assez épaisse, à spire parfois surbaissée, d'autres fois élancée, carénée à la circonférence, composée de tours déprimés, anguleux ou convexes; base souvent percée d'un ombilic trop petit pour qu'on puisse apercevoir les tours de spire; pas de callosité; bouche déprimée, anguleuse, nacrée à l'intérieur, à bord droit tranchant; columelle arquée, tordue; opercule corné, spiral, à sommet submédian, à tours nombreux et étroits.

Animal pourvu d'un pied court, triangulaire et d'appendices latéraux lobés ou filiformes; tête munie de deux tentacules plus ou moins longs, portant les yeux sur un renflement saillant de leur base externe; une ou deux branchies pectinées.

Ce genre a paru dès les temps les plus anciens, et s'est perpétué jusqu'à l'époque actuelle, où il atteint son plus grand développement; les espèces les plus grandes et les plus remarquables par leurs couleurs viennent des mers des pays chauds, mais on en trouve partout; elles vivent sur les côtes, entre les rochers, et sont surtout herbivores.

### 1. Trochus acuminatus, *N.*

(Pl. XII, fig. 3.)

*T. testâ turbinato-conicâ; anfractibus* (7-8?) *antè medium angulatis, carinatis, transversìm striatis, ad suturam cingillis duobus punctatis ornatis; carinâ prominente, granulis creberrimis denticulatâ; basi convexâ* (*radiatim striatâ?*) *cingillatâ; umbilico nullo.*

*Dimensions.* — Longueur 16 mill. = 100; largeur 9 mill. = 58.

*Description.* — Coquille turbinée, conique, à sommet..., à angle spiral de 45°; tours de spire (7-8 ?), anguleux, carénés en avant, plats ou légèrement convexes de chaque côté de la carène, ornés de stries transverses fines et serrées, et de deux lignes longitudinales ponctuées, situées près de la suture postérieure; carène aiguë, fortement saillante, couverte

de granulations serrées, transverses, qui en rendent le tranchant denticulé. Base convexe, ornée de cinq lignes saillantes, concentriques (denticulées, et de stries d'accroissement rayonnantes ?); ombilic nul; bouche subtétragone, arrondie en avant.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine de la suivante, dont elle se distingue pourtant avec facilité. Nous n'en possédons qu'un échantillon, dont la partie postérieure est brisée et le test un peu usé.

*Localité.* — Ce *Trochus* ne se rencontre que très-rarement dans la marne de Jamoigne, dans cette localité.

### 2. Trochus intermedius. N.

(Pl. XII, fig. 4.)

*T. testâ turbinato-conicâ; anfractibus* 7, *antè medium angulatis, ad suturam granulato-cingulatis; angulo granulato, granulis acutis, transversis; basi cingillatâ, ad peripheriam granulis anguli anfractûs radiatim lineatâ; umbilico nullo.*

*Dimensions.* — Longueur 8 mill.=100; largeur 5 mill.=65.

*Description.* — Coquille turbinée, conique, à sommet aigu, à angle spiral de 44°, formée de 6-7 tours de spire anguleux vers le tiers antérieur, planes ou légèrement concaves de chaque côté de l'angle, ornés en long et près de la suture d'une série de petits granules médiocrement espacés, à peine réunis par une légère ligne saillante; angle caréné, portant de nombreuses granulations aiguës, allongées transversalement. Base convexe, ornée de trois lignes saillantes, concentriques, granulées, et, à la périphérie, de stries rayonnantes, partant de chaque granulation de l'angle du dernier tour. Ombilic nul; bouche transverse, presque trapézoïdale.

Le seul échantillon que nous possédions a la bouche cassée; et le test un peu usé ne montre plus de stries transverses.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine de la précédente, dont elle se distingue cependant par les caractères suivants : les tours du *T. acuminatus* portent deux séries de points près de la suture; ici nous n'en voyons qu'une, et les granules sont bien espacés; la carène de la pre-

mière espèce est beaucoup plus saillante, tranchante; elle porte des granulations différentes; enfin, au lieu de trois stries concentriques, sa base en porte cinq.

*Localité.* — L'échantillon figuré a été trouvé à Jamoigne, dans la marne inférieure du lias.

### *Genre* STRAPAROLUS, Montf.

Straparolus, Montf.
Helicites, Mart., Schl., Wahlenb.
Trochilita, Schl., Wahl.
Evomphalus, Sow., Flem., Goldf., Desh., De Kon., etc.
Cirrus, Sow., Dumont, Davreux, Phill., etc.
Maclurites, Lesueur, Blainv.
Trochus, Bronn.
Cirrus et Skenea, Flem.
Turbo et Omalaxis, Desh.
Bifrontia, Desh., Nyst.
Solarium, Blainv., Desh., A. d'Orbig. (non Lam.)
Schizostoma, Bronn, Fisch., etc.
Centrifugus, Bronn.
Ampullaria et Globulus, Sow.
Pleuratomarium, Fisch.
Spirorbis, Steininger.
Inachi sp. Hisinger.
Ecculiomphalus, Portlock, Morris.

*Testa orbicularis plerùmque conico-depressa, aliquandò planorbiformis; umbilicus latus, ad margines internas laevis vel striatus; anfractus convexi vel angulato-depressi; aperturae angulatae vel subovatae labrum acutum, infrà plus minùsve sinuatum.*

Coquille orbiculaire, régulièrement conique, ou déprimée et planorbiforme; à ombilic très-ouvert, lisse ou simplement strié en travers, jamais crénelé, laissant apercevoir tous les tours de spire. Spire ordinairement assez régulière, formée parfois de tours convexes, mais le plus souvent anguleux et plus ou moins aplatis, soit supérieurement, soit inférieurement. Bouche ordinairement anguleuse, rarement arrondie. Lèvre extérieure

tranchante et garnie d'une sinuosité plus ou moins profonde, ne donnant pas lieu à la formation d'une bande de sinus.

Ce genre, éteint à l'époque actuelle, a des représentants dans la plupart des systèmes des diverses périodes géologiques, et c'est dans les couches anciennes qu'il est le plus répandu.

### Straparolus glabratus, *N.*

(Pl. XII, fig. 2.)

*S. testâ turbinatâ, depressâ; anfractibus* 5, *teretibus, laevibus; umbilico patulo.*

*Dimensions.* — Longueur 10 mill.; largeur 14 mill.

*Description.* — Coquille turbinée, déprimée, formée d'environ cinq tours bien arrondis, lisses, séparés par une suture profonde; base lisse, bouche circulaire, ombilic large.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue facilement des autres espèces jurassiques par sa forme générale et ses tours lisses et arrondis.

Le genre nous laisse quelques doutes; son test lisse et mince l'éloigne des *Delphinula.*

*Localité.* — Cette espèce ne paraît point rare aux environs de Longwy, dans le calcaire; mais seulement à l'état de moule. M. le Dr de Condé a trouvé un individu muni d'une grande partie de son test; il a bien voulu nous le communiquer.

### *Genre* TURBO, Linné.

Turbo, Lin. et Auct.
Turbo et Monodonta, Lam.
Turbinites, Schloth.

*Testa conoïdea, excelsa vel depressa; anfractus convexi, teretes vel angulati; basis plerùmque umbilicata, nonnunquàm callosa; apertura rotun-*

*data vel parùm depressa, intùs margaritacea; labrum integrum; columella arcuata, rarò contorta, saepiùs dentigera; operculum calcareum.*

Coquille épaisse, conique, plus ou moins élancée ou surbaissée, peu ou point carénée à sa circonférence. Tours convexes, arrondis ou anguleux; base ordinairement ombiliquée, parfois munie d'une callosité qui réunit les bords de la bouche; celle-ci arrondie ou peu déprimée, nacrée à l'intérieur, à bord droit tranchant, point ou très-peu anguleux. Columelle arquée, rarement tordue, souvent terminée par une forte dent. Opercule calcaire, à tours de spire peu nombreux, à sommet presque latéral.

Animal très-voisin des *Trochus*. Ces deux genres se lient par des passages insensibles.

Ce genre a paru avec les premiers mollusques et s'est conservé jusqu'aujourd'hui, où il a acquis le plus de développement. Les espèces sont répandues sous tous les climats; elles habitent les côtes rocailleuses.

### 1. Turbo Nysti, N.

(Pl. XII, fig. 5.)

*T. testâ turbinatâ; anfractibus* 5, *rotundatis, cingillis* 5 *longitudinalibus inaequalibus, subalternis, punctatis, lineisque subtilibus, crebris notatis; basi confertim cingillatâ, radiatim lineatâ; umbilico nullo; aperturâ obliquè transversâ, ovatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 10 mill., largeur 8 mill.; longueur du dernier tour 5 = 100 : 82 : 50; angle sutural 68°.

*Description.* — Coquille turbinée, à angle spiral de 55°, formée de cinq tours de spire arrondis, à suture profonde, ornés en long de cinq côtes inégales, la moyenne et l'inférieure les plus fortes, déterminant sur les tours deux angles marqués; celle qui les sépare étant la plus faible, à peine saillante; lignes transversales très-nombreuses, fines, marquant de points saillants les intersections avec les côtes longitudinales. Base ornée de même de côtes concentriques nombreuses et de stries rayonnantes; ombilic nul; bouche transverse, oblique, ovale.

Nous prions M. Nyst d'accepter la dédicace de cette espèce comme un hommage rendu aux beaux travaux par lesquels il a fait connaître nos fossiles tertiaires.

*Localité.* — Cette espèce a été trouvée dans la marne, Jamoigne.

### 2. Turbo atavus, N.

(Pl. XII, fig. 6.)

*T. testâ turbinato-conicâ; apice acuto; anfractibus* 5, *convexis, angulatis, transversìm lineatis, cingulis* 4, *longitudinalibus, punctatis, inaequalibus, posteriore ad suturam; basi confertìm cingillatâ, radiatìm striatâ; umbilico nullo; aperturâ subovatâ, longitudinali.*

*Dimensions.* — Longueur 14 mill.; largeur 10 mill.; longueur du dernier tour 6 = 100 : 66 : 45; angle sutural 75°.

*Description.* — Coquille turbinée, conique, à sommet aigu, à angle spiral de 45°, formée de cinq tours de spire convexes, anguleux, ornés de quatre fines côtes longitudinales, peu granulées, inégales; les deux antérieures plus fortes, saillantes aux angles des tours; la postérieure la plus faible, contre la suture; sur les deux derniers tours, au plus, on trouve, en outre, deux fines côtes ponctuées, intermédiaires entre les premières; les intervalles sont munis de lignes transversales très-fines et très-nombreuses. Base ornée de même de côtes concentriques et de lignes rayonnantes; ombilic nul; bouche ovale, longitudinale.

*Rapports et différences.* — Cette espèce, dont nous n'avons encore rencontré qu'un individu, est très-voisine de la précédente, avec laquelle elle s'est trouvée; nous avons cru pouvoir l'en séparer par quelques différences de détail, mais surtout par son angle spiral notablement moindre, et par sa bouche dont le grand axe semble parallèle à celui de la coquille.

*Localité.* — L'exemplaire figuré a été trouvé dans la marne de Jamoigne, de cette localité.

### 3. Turbo insculptus, N.

(Pl. XII, fig. 9.)

*T. testâ conicâ; apice obtusiusculo; anfractibus* 6, *subconvexis, cancel-*

*latis, anticè subangulatis; basi concentricè striatâ; umbilico minimo; aperturâ subrotundatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 7 mill.; largeur 5 mill.; longueur du dernier tour 2 mill.= 100 : 78 : 30; angle sutural 68°.

*Description.* — Coquille conique, à sommet très-légèrement obtus, à angle spiral de 48°; formée de six tours légèrement convexes, agréablement treillissés par sept fines côtes longitudinales, croisées par des côtes transverses un peu plus fortes, obliques de haut en bas, et de droite à gauche, et formant un point légèrement saillant à chaque intersection; la côte longitudinale inférieure est située contre la suture, séparée de l'avant-dernière par un espace plus large sub-canaliculé; celle-ci est plus forte, plus saillante et rend le bas des tours sub-anguleux. Base légèrement convexe, striée concentriquement; ombilic très-petit (?); bouche subarrondie.

*Localité.* — Le seul échantillon que nous ayons vu a été trouvé dans la marne de Strassen, aux environs d'Arlon, par M. le Dr de Condé.

### 4. Turbo Buvignieri, N.

(Pl. XII, fig 8.)

*T. testâ conicâ, apice obtuso? anfractibus 5 planis, anticè ad suturam angulatis; striis longitudinalibus 8, transversisque crebris, obliquis, tenuissimis decussatis; basi convexâ, striis radiantibus et concentricis obsoletè decussatis; umbilico nullo; aperturâ?*

*Dimensions.* — Longueur 10 mill. = 100; largeur 7 = 70; longueur du dernier tour $5\frac{1}{2} = 55$; angle sutural 72°.

*Description.* — Coquille conique, à sommet obtus, à angle spiral de 49°; formée de cinq tours planes, pourvus d'un angle assez marqué à leur partie antérieure près de la suture, couverts de stries transversales fines, très-nombreuses, obliques de haut en bas et de droite à gauche, croisées par huit stries longitudinales, légèrement ponctuées à l'intersection. Base convexe, à stries décussées, peu marquées; ombilic nul; bouche?

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine de la précédente, dont elle se distingue par son sommet obtus, ses tours plans et moins nombreux, le dernier plus anguleux vers la base, celle-ci beaucoup plus convexe; et surtout, par une ornementation différente, beaucoup moins prononcée.

*Localité.* — L'échantillon qui nous a servi a été trouvé par M. le Dr de Condé, aux environs d'Arlon, dans la marne de Strassen, où l'espèce paraît très-rare.

### 5. Turbo selectus, N.

(Pl. XII, fig. 7.)

*T. testâ conicâ; anfractibus 7 depressis, anticè angulatis, costulis 3 longitudinalibus, obsoletè granulatis, striisque transversis, confertis notatis; angulo carinato, granulato; basi confertim cingillatâ; umbilico nullo.*

*Dimensions.* — Longueur 19 mill. = 100; largeur 12 mill. = 66; longueur du dernier tour 10 mill. = 0,55; angle sutural 78°.

*Description.* — Coquille conique à sommet aigu, à angle spiral de 47°; composée de sept tours de spire déprimés, anguleux dans leur partie antérieure, ornés de stries transverses nombreuses et fines, et de trois côtes longitudinales égales, peu marquées, distinctement granulées, surtout l'antérieure, moins éloignées entre elles que l'antérieure ne l'est de l'angle; celui-ci, situé vers le bas des tours, caréné, granulé; suture peu distincte, longée de chaque côté par une ligne de fines granulations peu marquées. Base convexe, couverte de stries fines rayonnantes, croisées par plusieurs (7?) côtes fines, granulées. Ombilic nul. Bouche ovale.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-voisine du *T. Escheri* Münster (lias supérieur) (dont l'angle spiral serait, d'après la figure de Goldfuss, pl. CXCIII, 14, de 40° sur la figure de grandeur naturelle, de 52° sur la figure grossie). La forme des tours est exactement la même, mais les ornements sont différents : l'espèce de Münster possède au-dessus de l'angle des tours quatre côtes ou bandelettes granulées, alternativement plus petites et plus grandes; la nôtre n'en a que trois; elles sont égales, et les

granulations sont beaucoup moins marquées; de plus, les côtes concentriques de la base sont granulées comme les autres.

*Localités.* — Nous devons encore cette espèce à l'obligeance de M. le Dr de Condé, qui l'a trouvée dans la marne de Strassen, à Walzingen, où elle est très-rare.

### 6. Turbo minax, N.

(Pl. XII, fig. 11.)

*T. testâ turbinato-depressâ, angulo spirae 75°; anfractibus 4, valdè increscentibus, subtrigonis, nodulis asperis tricinctis; basi 4-cingulatâ, umbilicatâ.*

*Dimension.* — Longueur 9 mill.; largeur 9 mill.

*Description.* — Coquille de petite taille, mince, turbinée-déprimée, à sommet obtus (?); angle spiral de 75°. Spire régulière, composée de quatre tours croissant rapidement, convexes, anguleux, subtrigones dans leur partie visible, ornés de fines stries d'accroissement et de trois rangées longitudinales de tubercules saillants, aigus, l'antérieure contre la suture, à tubercules plus petits et plus serrés (environ 42 par tour); la moyenne au milieu des tours, la postérieure près de la suture, ces deux dernières portant des tubercules plus gros (environ 30 par tour); ceux de la dernière parfois atténués en légers plis obliques; suture distincte, séparée de la rangée antérieure par une ou deux stries fines, peu marquées. Base ombiliquée, ornée de fines stries d'accroissement et de quatre côtes concentriques.

Le moule montre, sur la surface des tours, trois angles distincts correspondant aux trois séries de nœuds, mais les traces de ceux-ci sont très-peu marquées, surtout en avant.

Nous n'avons trouvé cette espèce qu'à l'état de moule avec son empreinte, d'après laquelle nous avons reconstruit l'échantillon figuré. Elle est très-facile à distinguer de toutes les autres par la forme de ses tours, et ses trois rangs de tubercules.

*Localité.* — Cette espèce appartient aux couches supérieures du macigno d'Aubange. Nous l'avons recueillie à Halanzy, où M. le Dr de Condé l'a également rencontrée; elle paraît y être rare.

### 7. Turbo cyclostoma.

(Pl. XII, fig. 10.)

Turbo cyclostoma. Benz., in Ziet., 1830, Wurt., pl. 33, fig. 4.
— — Roem., 1836, *Ool.*, p. 153.
— — Goldf., 1844, *Petref.*, pl. 193, fig. 7.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 248.

*T. testâ ovato-turbinatâ; anfractibus* 6 *teretibus, subtilissimè granulato-cingillatis, cingillis confertis; umbilico nullo.*

*Dimensions.* — Longueur 10 mill.; largeur 8 mill.

*Description.* — Coquille mince, ovale-turbinée, à angle spiral de 70°; formée de cinq à six tours arrondis, couverts de lignes longitudinales très-fines, très-serrées et très-finement ponctuées; base arrondie, également striée; ombilic nul. Le moule paraît porter des traces des stries de la coquille.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-distincte par sa forme et ses ornements. Peut-être faut-il y réunir, avec Goldfuss, le *T. cyclostomoïdes*, Koch et Dunker.

*Localité.* — Elle provient du macigno de Halanzy et d'Aubange, à la partie supérieure de cet étage. On la trouve dans le Wurtemberg, à Gamelshausen; Zieten et M. d'Orbigny la placent dans les marnes supérieures du lias; Goldfuss l'indique à Quedlimburg, Goslar, Banz, Berg.

### 8. Turbo ditior, N.

(Pl. XII, fig. 12.)

*T. testâ ovatâ-turbinatâ, anfractibus compresso-teretibus, cingulis* (3-4) *prominentibus, crebrè tuberculatis, obtusis, costisque crebris, transversis, interstitialibus; basi confertìm noduloso-cingulatâ, cancellatâ, non umbilicatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 21 mill.; largeur 17 mill. = 100 : 51; longueur du dernier tour 11 mill. = 0,55 de la longueur totale; angle sutural 56°.

*Description.* — Coquille ovale-turbinée, à angle spiral de 68°, à tours (5)

comprimés, légèrement arrondis, ornés de trois ou quatre bandelettes longitudinales très-saillantes, rendues onduleuses par des tubercules ou nœuds allongés transversalement, serrés, obtus, de largeur variable, séparées par des intervalles quelquefois plus larges, canaliculés, marqués de côtes transverses, étroites, saillantes, en nombre égal à celui des tubercules qu'elles unissent un à un. Base portant des bandelettes concentriques analogues, au nombre de cinq ou six, plus rapprochées, et à tubercules plus serrés, réunis par des côtes rayonnantes. Ombilic nul.

Les premiers tours ne portent que trois bandelettes; le dernier seul paraît en avoir quatre; les intervalles qui séparent celles-ci peuvent varier considérablement, même sur un seul individu; les bandelettes de la base portent au moins autant de tubercules que celles du reste du dernier tour; la bouche paraît ovale, le grand axe à peu près longitudinal.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche des *T. ornatus*, Sow., *centurio*, Münster, *practor*, Goldf. et *Phillipsii*, Morr. et Lyc. Elle se distingue de la première par plusieurs caractères; ses tours sont moins nombreux et le dernier n'a pas de bandelettes secondaires; les tubercules sont beaucoup plus serrés, obtus et non aigus, allongés transversalement au lieu de l'être longitudinalement; enfin, les intervalles entre les bandelettes sont bien canaliculés, et les côtes transverses sont tout à fait différentes. On la séparera aussi facilement de la seconde par son angle spiral, par la forme des tours, qui n'ont pas d'angles marqués, et par celle des tubercules, des bandelettes et de leurs intervalles. Elle s'éloigne du *T. practor* par ses tours moins arrondis, à sutures moins distinctes et surtout par le nombre des bandelettes, la forme et la disposition des tubercules, etc. Enfin, le *T. Phillipsii*, qui en est le plus rapproché, possède une bandelette de plus à la partie postérieure du dernier tour de spire.

*Localité.* — Cette espèce a été trouvée près de Ruette, dans le calcaire de Longwy; elle y est très-rare.

*Genre* PLEUROTOMARIA, Defrance.

Helix, sp., Sowerby, Dumont, etc.
Trochus, sp. Sowerb., Mant....
Scissurella?, A. d'Orb.
Cirrus, Mant., Leym., Ag.
Evomphalus, Pusch.
Helicina, Sow.
Schizostoma (part.), D'Archiac et de Vern.
Rotella (part.), Goldf., Br....
Ptychomphalus, Ag.

*Testa conica vel conoïdea, aliquotiès turrita, subglobosa, depressa vel subdiscoïdea; anfractus subconcavi vel valdè prominentes et intermedii, fasciâ sinui labri correspondente, nonnunquàm obtectâ ornati. Apertura variae formae; labrum sinu variabili, medio munitum; umbilicum variabile, haud rarò nullum; columella simplex; operculum nullum.*

Coquille de forme très-variable, ordinairement conique et trochoïde, parfois turriculée, subglobuleuse ou déprimée au point de devenir tout à fait discoïde. Tours très-variables, plans ou légèrement concaves, jusqu'à devenir très-convexes, arrondis ou anguleux, munis d'une bandelette plus ou moins étroite, correspondant à l'entaille de la lèvre droite dont elle est la trace, parfois cachée par l'enroulement des tours, et visible seulement sur le dernier. Bouche de forme très-variable. Lèvre droite mince, interrompue vers le milieu par une entaille plus ou moins étroite, plus ou moins profonde; lèvre gauche simple, réfléchie, rarement calleuse, quelquefois munie inférieurement d'une dépression ou d'une gouttière courte et peu profonde. Ombilic variable, souvent nul. Columelle simple, droite ou arquée, très-rarement portant un léger pli oblique. Pas d'opercule.

Ce genre s'est montré, avec les premiers mollusques, dans le terrain silurien; il a atteint son maximum de développement dans les couches jurassiques inférieures, pour ne conserver aucun représentant à l'époque actuelle, sauf peut-être la scissurelle de M. d'Orbigny.

1. Pleurotomaria principalis. N.

(Pl. XIII, fig. 2.)

*P. testâ conicâ; anfractibus subconvexis; lineis duabus longitudinalibus noduliferis, nonnullisque simplicibus, quarum tres inter suturam distinctam et seriem posteriorem nodulorum; striis incrementi crebris subtilibus; fasciâ prominente, carinatâ, antè medium anfractuum sitâ; basi planâ vel subconvexâ, concentricè striatâ, umbilicatâ; aperturâ subelliptică obliquâ.*

*Dimensions.* — Longueur 25 mill. et plus; longueur du dernier tour 8 = 100 : 32; angle sutural 54°; angle spiral 72°.

*Description.* — Coquille conique, médiocrement élevée, à sommet aigu; tours légèrement convexes, portant deux rangées longitudinales de nodules : l'une, antérieure, contre la suture; l'autre postérieure, vers le tiers postérieur des tours; nodules postérieurs simples, allongés; les antérieurs bifides ou plutôt doubles; leur surface porte, en outre, cinq lignes saillantes, longitudinales, simples (dont trois entre la suture et la rangée postérieure de nodules), et des stries transverses fines, inégales, obliques, très-marquées au-dessus des nœuds postérieurs; entaille large, assez profonde (?); bandelette peu saillante, fortement carénée au milieu, située à l'union des deux tiers postérieurs des tours avec l'antérieur, couverte de stries d'accroissement serrées, fines, obliques en deux sens opposés à partir de la carène, sur laquelle elles passent en lui donnant un aspect finement granulé. Dernier tour anguleux vers la base; base noduleuse vers la périphérie, plane ou légèrement convexe, marquée de stries concentriques, plus serrées vers la circonférence, parfois croisées par des plis rayonnants, peu marqués, irréguliers; ombilic assez grand; bouche subelliptique, allongée, oblique.

*Rapports et différences.* — Nous croyons devoir séparer cette espèce du *P. princeps*, Koch et Dunker, quoique, au premier abord, elle en paraisse peu distincte. La spire est beaucoup moins élancée, et ce caractère, peu important en d'autres circonstances, nous paraît emprunter une certaine valeur à sa constance dans tous nos échantillons; ses tours sont légèrement convexes; la base n'est pas concave; l'ombilic est assez grand; la bande-

lette ne porte qu'une ligne longitudinale carénée et très-saillante; enfin, on trouve quelques autres différences dans les détails de l'ornementation.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans la marne de Jamoigne, où elle ne paraît pas très-rare, à Jamoigne et à Termes.

### 2. Pleurotomaria cognata. N.

(Pl. XIII, fig. 1.)

*P. testâ tenui trochiformi, apice acuto; anfractibus gradatis, striis longitudinalibus crebris, ad angulum nodulis, ad suturam anteriorem plicis ornatis; sinu magno; fasciâ latâ, planâ, striis longitudinalibus validis, inaequalibus, et transversis incurvis, crebris, minimis ornatâ, antè medium anfractuum sitâ; ultimo anfractu ad basim angulato, nodoso-plicato; basi subconvexâ, concentricè striatâ; striis incrementi tenuissimis plicisque obsoletis decussantibus; umbilico parvo; aperturâ subpentagonâ, transversâ.*

*Dimensions.* — Longueur 34 mill.; longueur du dernier tour, 13 mill. = 100 : 40; angle sutural 58°; angle spiral 70°.

*Description.* — Coquille mince, trochiforme, élevée, à sommet aigu. Tours étagés, carrés, ornés de stries longitudinales nombreuses (20-25), inégales, souvent alternes, au moins sur les derniers tours, croisées par des stries d'accroissement très-fines et très-nombreuses, dont quelques-unes deviennent plus fortes vers la suture postérieure; couronnés sur l'angle par un rang de nodules plus ou moins arrondis, et marqués, près de la suture antérieure, par un autre rang de nœuds, ou plutôt de plis transverses, n'atteignant pas la bandelette. Entaille grande...; bandelette située au milieu de l'espace compris entre la rangée supérieure des nœuds et la suture, large, plane, faisant légèrement saillie, marquée de trois (sur les derniers tours) stries longitudinales, inégales, et de stries d'accroissement courbes, nombreuses et très-fines. Dernier tour anguleux vers la base, plissé à l'angle. Base légèrement convexe, plane tout à fait près de la circonférence, ornée de stries concentriques nombreuses, bien marquées, inégales, en général alternativement plus fortes et plus faibles, croisées par des stries d'accroissement très-fines et très-nombreuses, et

par des plis rayonnants peu marqués. Ombilic petit. Bouche subpentagonale transverse.

*Rapports et différences.* — On pourrait rapporter cette espèce au *Trochus anglicus*, Sowerby; mais plusieurs sont dans le même cas : la description incomplète de l'auteur anglais pourrait s'appliquer à des espèces distinctes; c'est pourquoi nous ne le citons pas comme synonyme. Elle est très-voisine des *P. undosa*, et surtout *araneosa*, Desl.; elle diffère de la première par sa bandelette plane, par l'existence d'un ombilic, par son test plus mince, sans espace près de sa bandelette, enfin, par l'ornementation. Il n'est guère difficile de la distinguer de la seconde, mais c'est par des caractères moins importants : par les stries moins nombreuses et beaucoup plus marquées, les stries d'accroissement bien visibles, particulièrement vers la partie postérieure des tours, et surtout par la bandelette saillante et marquée de stries d'accroissement courbes, et de stries longitudinales fortes et inégales. Quoique possédant beaucoup de caractères en commun avec le *P. Buchii*, Desl., elle s'en distingue au premier abord par des tours carrés, un aspect tout différent, etc.

*Localités.* — Il se trouve dans la marne de Jamoigne, à Chiny, où il est très-rare, à Fontenoille?

### 5. Pleurotomaria rotellaeformis.

(Pl. XII, fig. 13.)

Pleurotomaria rotellaeformis. Dunker, 1847, *Palaeont.*, t. I, pl. 13, fig. 12.
— heliciformis. E. Desl., 1848, *Mém. soc. Lin.*, VIII, p. 149, pl. 17, fig. 2.
— rotellaeformis. D'Orb., 1849, *Prodr.*, I, 229.

*P. testâ depressâ, heliciformi; apice acutiusculo; anfractibus 3-4 laevibus, rotundatis; suturâ distinctâ; sinu mediocri; fasciâ planâ, in medio ultimi anfractus expansi, rotundati, tantùm conspicuâ; basi convexâ (in medio subcallosâ, ibique plusminusve depressâ; umbilico nullo; aperturâ ovatâ: labro sinistro incrassato).*

*Dimensions.* — Longueur 30 mill.; long. du dernier tour 20 mill. = 100 : 67; angle apicial de 122°.

*Description.* — Coquille héliciforme, à spire très-déprimée, à sommet marqué et même un peu aigu; tours arrondis, peu saillants, lisses; suture bien marquée, entaille médiocre, (peu profonde); bandelette plane, à peine marquée de stries transversales, visible sur le dernier tour seulement, recouverte par la spire sur les autres; dernier tour étalé, renflé et arrondi du côté de la base. Base convexe, marquée de stries d'accroissement très-fines, visibles seulement à la loupe; (ombilic nul remplacé par une légère callosité un peu enfoncée en son centre; bouche ovoïde transversalement; lèvre gauche un peu épaissie).

*Observations.* — Le test de l'échantillon qui nous a servi pour cette description ayant sa surface légèrement altérée et la base presque entière cachée dans la roche, nous avons complété ses caractères d'après M. E. Deslongchamps, en indiquant ces emprunts par des parenthèses.

*Rapports et différences.* — La position remarquable de la bandelette éloigne cette espèce de presque toutes les autres pour la rapprocher des *P. expansa*, Sow. sp., et *caepa*, Desl. Elle se distingue de la première, par sa taille beaucoup plus considérable, par sa forme, l'absence d'angle prononcé à la bandelette, par la bouche et surtout par ses tours arrondis en-dessus; elle s'éloigne de la seconde par sa forme générale, la convexité des tours et la bouche.

*Localités.* — Dans le calcaire subordonné à la marne de Jamoigne, à Muno. — Halberstadt, Fontaine-Étoupefour. M. d'Orbigny la rapporte à tort, croyons-nous, à l'étage liasien, au moins cela est certain pour les individus de Dunker et le nôtre. Quant à M. Deslongchamps, il considère les marnes de Fontaine-Étoupefour comme appartenant toutes au lias supérieur, opinion que nous croyons inadmissible.

### 4. Pleurotomaria expansa.

(Pl. XIII, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Helicina expansa. | Sow., 1821, *Min. conch.*, | pl. 273, fig. 1-3. |
| — solarioides. | Sow., id., | id., pl. 273, fig. 4. |
| — polita. | Sow., id., | id., pl. 285, fig. 1-3. |
| — expansa. | Ziet, 1830, *Wurt.*, | pl. 53, fig. 5. |
| Turbo callosus. | Desh., 1831, *Coq. caract.*, | p. 189, pl. 4, fig. 5, 6. |

| | | |
|---|---|---|
| Rotella polita. | | Bronn, 1837, *Lethaea*, pl. 21, fig. 2. |
| — | expansa. | Goldf., 1839, *Petref.*, pl. 195, fig. 8. |
| Helicina | — | Schmidt, 1846, *Petr.-Buch*, pl. 16, fig. 5. |
| Pleurotomaria | polita. | Goldf., 1839, *Petref.*, pl. 186, fig. 4. |
| — | suturalis. | E. Desl., 1848, *Pleurot.*, p. 147, pl. 17, fig. 5. |
| — | expansa. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, p. 229. |

*P. testâ heliciformi subdiscoïdeâ, apice subacuto; anfractibus planis aut subconcavis, laevibus aut striis transversis obsoletissimè notatis, ad suturam angulatis; sinu modico, parùm profundo; fasciâ sinùs planâ, transversìm densè striata, in spirâ obtectâ, in ultimo anfractu tantùm conspicuâ; basi hemisphaerica, in medio callosâ; umbilico nullo, aperturâ subcirculari; labro sinistro lato reflexo.*

*Description.* — Coquille héliciforme à spire très-déprimée, à sommet presque aigu; tours ordinairement quelque peu concaves, parfois plans ou même très-peu convexes, lisses ou marqués transversalement de stries très-fines, recouvrant la suture par un cordon; entaille médiocre; bandelette plane, finement striée transversalement, cachée sur la spire par l'enroulement des tours, visible sur le dernier au point de séparation d'avec la base, point où existe un angle ordinairement très-prononcé, parfois arrondi; base hémisphérique; ombilic nul, remplacé par une large callosité déprimée au centre; bouche (presque circulaire; lèvre gauche large et réfléchie).

*Rapports et différences.* — La position de la bandelette rapproche cette espèce des *P. caepa* et *heliciformis*, E. Deslongchamps; mais elle est notablement plus petite, ses tours sont concaves; sa bouche différente, sa spire beaucoup plus déprimée, etc.

*Observations.* — Cette espèce paraît varier beaucoup, comme on peut le voir, par la synonymie. Pour notre compte, nous en avons trouvé au moins deux variétés distinctes.

*Var.* Solarioïdes.

*Dimensions.* — Longueur 6 mill.; largeur 16 mill.; = 100 : 266.

*Var. testâ subdiscoïdeâ, anfractibus subconvexis, vel subconcavis, longi-*

*trorsùm striatis, ad suturam depressis; ultimo anfractu ad basim obtusè angulato vel rotundato; basi concentricè striatâ; striis incrementi oculo armato tantùm distinctis.*

*Description.* — Variété subdiscoïde; tours de spire parfois légèrement convexes, parfois un peu concaves, toujours déprimés près de la suture, paraissant avoir été striés longitudinalement; le dernier est obtusément anguleux vers la base, parfois plutôt arrondi; base marquée de stries concentriques bien distinctes, et de stries d'accroissement visibles seulement à la loupe.

*Observations.* — Cette variété paraît être l'*Helicina solarioïdes*, Sow.; nous n'en possédons que des moules avec des fragments de test. Les premiers tours sont toujours convexes; ils s'aplatissent en grandissant; le défaut de carène obtuse à l'angle du dernier tour pourrait bien tenir en partie à ce que le moule ne représente pas fidèlement la forme extérieure, à cause de l'épaisseur plus grande du test en ce point. Nous ne connaissons pas le dessin et la forme de la bandelette.

*Localités.* — Cette variété a été trouvée dans la marne de Jamoigne, à Jamoigne, à La Cuisine, à Termes; elle n'y paraît pas bien rare, du moins relativement aux autres espèces du genre.

*Var.* Expansa.

*Dimensions.* — Longueur 11 mill.; largeur 22 mill.; = 100 : 200.

*Var. testâ conicâ, depressâ, anfractibus subconcavis; striis transversis tenuibus recurvis notatis, ad suturam depressis, fasciâ transversìm tenuissimè striatâ; ultimo anfractu ad basim angulato; basi hemisphaericâ, tumidâ.*

*Description.* — Variété plus élevée que la précédente, conique; tours légèrement concaves, déprimés à la suture, marqués de stries transverses, fines, fortement recourbées en arrière; bandelette très-finement striée transversalement; dernier tour anguleux vers la base, qui est très-con-

vexe, presque hémisphérique, et marquée de stries d'accroissement rayonnantes, fines, convexes en arrière.

*Localités.* — Cette variété est plus rare que la première; elle ne paraît se trouver que dans la marne de Strassen, près de Waltzing (M. de Condé), et de Bonnert.

### 5. Pleurotomaria rustica.

(Pl. XIV, fig. 1.)

Pleurotomaria rustica. E. Desl, *Mém. sur les Pleur.*, p. 76, pl. XII, fig. 1.
— — D'Orb., *Prodr.*, 1850, t. I, p. 250.

*P. testâ crassissimâ, subturritâ, apice acuto; anfractibus subquadratis, gradatis; plicis crassis, transversis, remotis, necnon sulcis longitudinalibus ornatis, ad fasciam laevibus; sinu magno, profundo; fasciâ prominente carinatâ, in medio anfractuum sitâ; ultimo anfractu ad basim angulato, crenulato; basi subconvexâ, concentricè sulcatâ, plicis radiantibus obsoletè decussatâ; umbilico nullo (in adultis scilicet), foveolâ digitali suppleto; aperturâ subrhomboïdeâ; labro sinistro incrassato.*

*Dimensions.* — Longueur 36 mill.; largeur 32 mill.; longueur du dernier tour 15 = 100 : 88 : 38. Angle apicial 65°; angle sutural 60°.

*Description.* — Coquille très-épaisse, subturriculée, à sommet aigu; tours presque carrés, échelonnés, à peu près lisses dans leur milieu, mais ayant en avant et en arrière de gros plis transverses, écartés, inégaux, et des sillons longitudinaux grossièrement disposés; entaille grande, profonde; bandelette saillante, carénée, située au milieu des tours; le dernier est subanguleux et crénelé vers la base, qui est un peu convexe, couverte de gros plis radiés à peine marqués et de sillons concentriques; ombilic nul (au moins à l'état adulte), ayant à sa place une dépression digitale profonde; bouche subrhomboïdale; lèvre gauche épaissie.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue des *P. undosa*, E. Desl. (*an Tr. anglicus?* Sow.) par l'épaisseur de son test, par une ornementation plus grossière, par sa fente ombilicale fermée. Elle se distingue nettement du *P. precatoria* par la bouche, les sutures et l'ornementation.

*Localités.* — Fossile de la marne de Strassen, à Waltzing, où il n'est

pas très-rare (M. de Condé et nous). — Curcy, Mutrecy, La Caine (Calvados). D'après M. d'Orbigny, il appartiendrait au lias moyen.

### 6. Pleurotomaria gyroplata.

(Pl. XIV, fig. 2.)

Pleurotomaria gyroplata. E. Deslong., *Mém. sur les Pleur.*, 1848, p. 54, pl. VI, fig. 3, 4.
— alimena. D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 268.

*P. testâ crassiusculâ, subturritâ, apice acuto; anfractibus planis, longitrorsùm striatis; sinu magno, profundo; fasciâ planâ, transversìm densissimè striatâ, in medio anfractuum sitâ; ultimo ad basim angulato; basi planâ, partìm concentricè striatâ; umbilico minimo; aperturâ subquadratâ.*

*Dimensions.* — Longueur 72 mill.; longueur du dernier tour 21 = 100:29; angle apicial 45°; angle sutural 73°.

*Description.* — Coquille trochiforme, un peu épaisse, à spire élancée et presque turriculée, à sommet aigu; tours aplatis, striés longitudinalement; entaille grande, profonde; bandelette plane, ne faisant point de saillie; dernier tour fortement anguleux vers la base; angle à peine émoussé; base plane, montrant des stries concentriques sur une partie de sa surface; ombilic très-petit; bouche quadrilatère.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est fort voisine des *P. gyrocycla* et *scrobinula*, E. Deslongchamps. Elle s'en distingue par l'aplatissement des tours de spire, par la suture moins enfoncée, le test plus mince, la base plane. L'ombilic, qui est très-petit, la sépare de la première et de quelques variétés de la seconde, qui n'en ont pas, ainsi que du *P. fasciata*, variété *platyspira*, E. Deslongchamps, qui en a un grand.

*Observations.* — La surface des tours n'a d'autres ornements que des stries longitudinales très-petites, serrées, peu profondes, également espacées ou non; quelquefois finement ponctuées, à points enfoncés; quelquefois à peu près lisses. Quelques exemplaires n'ont pour ombilic qu'une sorte de fente, d'autres possèdent un ombilic bien marqué, mais très-étroit. M. E. Deslongchamps distingue deux variétés dont M. d'Orbigny fait deux espèces; notre exemplaire se rapporte à la deuxième variété, *acquistriata*.

*V. striis densissimis aequalibus, in ultimo tantùm anfractu ad aperturam evanescentibus; basi laevi, circà umbilicum minimum paucistriatâ.*

Sur notre exemplaire, les stries longitudinales sont croisées par des stries d'accroissement serrées qui les rendent légèrement granulées; la bandelette est recouverte de stries longitudinales et transversales également ponctuées.

*Localité.* — Elle se trouve dans le calcaire de Longwy, près de cette ville. Elle n'est pas rare dans l'oolithe ferrugineux de Normandie.

### 7. Pleurotomaria mutabilis.

(Pl. XIV, fig. 3.)

Pleurotomaria mutabilis. E. Desl., *Mém. sur les Pleur.*, p. 104, pl. X, fig. 12-18; pl. XI, fig. 1 et 2.
— subconoïdea. D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 268.

*P. testâ trochiformi, conicâ aut subturritâ, acutâ aut cuspidatâ; anfractibus planis, variùs subconcavis, longitrorsùm striatis, necnon saepiùs obliquè striatis aut plicatis, ad suturam cingulatis; fasciâ angulo vicinâ; basi concentricè striatâ, umbilico nullo subcallosâ; aperturâ rhomboïdali; labro sinistro expanso, reflexo, collum plus minùsve obtegente.*

*Dimensions.* — Longueur 75 mill.; longueur du dernier tour 16. = 100 : 22; angle apicial 40°; angle sutural 74°.

*Description.* — « Coquille trochiforme, conique ou subturriculée, à sommet aigu, rarement cuspidé; tours plans, rarement subconcaves, ornés de stries longitudinales, et souvent de stries ou de plis obliques qui s'étendent rarement jusqu'à la bandelette de l'entaille; un cordon saillant, souvent tuberculeux et moniliforme, borne antérieurement les tours contre la suture; entaille médiocre, profonde; bandelette de l'entaille plane, finement striée dans le sens longitudinal, plus fréquemment dans le sens transversal, très-rarement saillante et carénée, située près du cordon; dernier tour anguleux vers la base, qui est ou plane, ou un peu convexe, ou un peu concave, à stries concentriques, ayant rarement un sillon ou une simple dépression à sa périphérie; ombilic nul, remplacé par une

callosité; bouche rhomboïdale; lèvre gauche réfléchie, appliquée sur la callosité ombilicale qu'elle recouvre presque toujours entièrement, se terminant souvent, dans sa partie inférieure, par une petite dépression plus ou moins prononcée, indiquant un commencement de gouttière versante. »

*Observations.* — M. Deslongchamps a réuni, sous le nom de *P. mutabilis*, des formes de pleurotomaires, dont, au premier aspect, on croirait pouvoir former plusieurs espèces : c'est ce qu'a fait M. d'Orbigny dans son *Prodrome*. C'est bien, s'il n'y a pas de passages entre les types donnés comme variétés : nous ne pouvons décider la question; mais écoutons M. Deslongchamps : « A moins que d'avoir sous les yeux des centaines d'exemplaires de cette coquille, on croirait difficilement à l'unité spécifique de toutes les formes disparates qu'elles affectent;.... les nuances intermédiaires viennent tout lier, tout confondre... En définitive, à moins de ne pas tenir compte de l'évidence, on est contraint de réunir toutes ces formes par une seule formule générale et de n'établir qu'une espèce. » L'exemplaire que nous possédons est intermédiaire entre les variétés *ambigua, elongata* (*Trochus elongatus*, Sow.) et *mutica*, pl. XI, fig. 1, et pl. X, fig. 14 et 15. Il a le cordon lisse, non noueux, les stries longitudinales fortes, et pas de stries obliques.

*Localités.* — Cette espèce se trouve dans le calcaire de Longwy, près de cette ville. Elle caractérise l'oolithe ferrugineux de Normandie et l'oolithe inférieur de l'Angleterre; elle y est commune.

### 8. Pleurotomaria Phine, N.

(Pl. XIII, fig. 4.)

*P. testâ trochiformi, conicâ; apice obtusiusculo; anfractibus planis, infrà fasciam subdepressis, lineis longitudinalibus et transversis punctato-textis : sinu modico...; fasciâ planâ, laeviusculâ, antè medium anfractuum sitâ; anfractu ultimo ad basim obtusè angulato; basi...; umbilico minimo?*

*Dimensions.* — Longueur environ 15 mill.; angle apicial 58°; angle sutural 57°.

*Description.* — Coquille trochiforme, conique, à sommet un peu obtus :

tours plans portant une légère dépression en avant de la bandelette, ornés de fines lignes longitudinales et transverses, un peu obliques, entre-croisées, légèrement ponctuées à leur entre-croisement; suture marquée, mais très-peu profonde. Entaille assez large....; bandelette plane, non saillante, située un peu en avant du milieu des tours, lisse, sauf les lignes d'accroissement. Dernier tour anguleux vers la base, à angle arrondi. Base marquée de stries concentriques et rayonnées?; ombilic très-petit.

La dépression qui longe la bandelette occupe environ la moitié de l'espace compris entre celle-ci et la suture.

*Rapports et différences.* — Cette espèce (dont nous ne possédons qu'un moule avec l'empreinte bien conservée) se rapproche des *P. amoena, fraga* et *scrobinula*, E. Desl.; la largeur de la bandelette, la dépression qui la joint, etc., l'éloignent des deux premières; sa position, l'absence de nœuds la séparent de la dernière. Elle est très-voisine du *P. Agassizii*, Münst., du coral-rag du Wurtemberg; mais elle manque des plis onduleux qui ornent la partie postérieure des tours de cette dernière.

*Localité.* — Elle se trouve dans le calcaire de Longwy, près de cette ville.

### *Genre* CERITHIUM, Adanson.

Turbo apertus canaliculatus obliquè incurvatus. Gualtierus.
Cerithium, Adanson, Brug., Cuv., Lamk., etc.
Murex et Strombus (part.), Linn., Gmel.
Piraze et Telescopium, Montf.
Potamides, Brong.

*Testa turrita, elongata; apertura oblonga, obliqua, anteriùs canali brevi, truncato vel recurvato, posteriùs canali subdistincto terminata; labrum saepiùs incrassatum, sinuosum productumque; operculum corneum, spirale, circulare.*

Animal peu volumineux, à pied médiocre, court, élargi en avant, rétréci en arrière. Manteau festonné sur ses bords, formant un tube respiratoire le plus souvent découpé à son extrémité. Tête médiocre, mufle

proboscidiforme ; tentacules très-longs, aciculés, portant les yeux au tiers inférieur de leur partie externe.

Coquille turriculée, allongée, épaisse. Bouche oblongue, oblique, terminée en avant par un canal court, tronqué ou recourbé, et en arrière par une gouttière plus ou moins marquée. Lobe souvent épaissi, sinueux, très-projeté en avant à sa partie antérieure; il en résulte que les lignes d'accroissement sont ou parallèles à l'axe spiral, ou obliques d'avant en arrière et de droite à gauche. Opercule petit, corné, circulaire, à tours très-rapprochés, ou ovale à tours lâches.

Ce genre, que l'on trouve déjà dans le terrain carbonifère, se multiplie beaucoup dans les formations subséquentes, atteint son plus grand développement numérique dans les terrains tertiaires, et possède encore, à l'époque actuelle, un grand nombre d'espèces; elles se tiennent au niveau des marées.

1. Cerithium subturritella, Dunk. Sp.

(Pl. XIII, fig. 5.)

Melania turritella. Dunk., 1846, *Menke's Zeitschr. für Malak.*, p. 169.
— — — 1847, *Palaeont.*, t. I, p. 109, pl. 13, fig. 5-7.
Cerithium subturritella. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 215.

*T. testâ turritâ, gracili; anfractibus* 10-12 *convexis, suturâ distinctâ sejunctis, medio bicarinatis; anfractu ultimo tri- vel quadri-carinato; aperturâ subrotundatâ; columellâ arcuatâ, basi effusâ.*

*Dimensions.* — Longueur 100 mill.; largeur 30 mill.; elle paraît atteindre 2-3 centimètres. Angle spiral 15°; angle sutural 86°.

*Description.* — Coquille turriculée, élancée, à angle spiral de 18° à 20°; formée de 10-12 tours de spire convexes, à suture très-distincte, munis de deux carènes longitudinales sur leur milieu, et souvent d'une troisième peu distincte supérieure; dernier tour portant trois ou quatre carènes, et souvent deux ou trois autres, beaucoup plus faibles, sur la base; stries d'accroissement peu visibles, convexes en arrière. Bouche arrondie, columelle arquée, versante.

Nous n'avons point vu la base; nous la décrivons d'après M. Dunker.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est facile à reconnaître à sa forme élancée et à ses côtes rares et en carènes.

*Localités.* — Nous en avons trouvé des fragments dans la marne de Jamoigne, à Termes. D'après M. Dunker, elle est fréquente dans le lias inférieur de Halberstadt.

### 2. Cerithium Dumonti, N.

(Pl. XIV, fig. 4.)

*C. testâ elongato-turritâ; anfractibus suprà concavis, infrà convexis, nodulorum serie ad suturam ornatis, laevigatis; basi obliquâ, laevigatâ; aperturâ obovata?; columellâ....*

*Dimensions.* — Longueur, 55 mill. environ.

*Description.* — Coquille turriculée, allongée, à sommet?...; à angle spiral de 22°; à angle sutural de 60°; formée de tours nombreux, concaves dans leur moitié postérieure, convexes antérieurement, ornés sur cette partie, contre la suture d'une série de nodules nombreux, un peu allongés transversalement; stries d'accroissement peu visibles, convexes en arrière. Base oblique, lisse; ouverture ovale?...; columelle....

*Localité.* — Un exemplaire imparfait a été trouvé à Lasoye, dans le grès de Luxembourg.

En dédiant cette espèce à M. le professeur Dumont, nous ne lui rendons qu'un bien faible hommage pour ses beaux travaux sur la géologie de la Belgique.

### 3. Cerithium conforme. N.

(Pl. XIV, fig. 5.)

*C. testâ turritâ; anfractibus posticè subconcavis, anticè convexis, subangulatis, angulo tuberculorum seriè notato; suturâ depressâ; basi...*

*Dimensions.* — Elle atteint au moins 8 centimètres et arrive peut-être au double.

*Description.* — Coquille de moyenne taille, turriculée, à angle spiral de

22°; tours légèrement concaves dans leur moitié postérieure, convexes et subanguleux en avant, où ils sont ornés d'une série de gros tubercules assez nombreux, irréguliers, légèrement obliques; stries d'accroissement à peine indiquées, à convexité peu marquée, postérieure. Suture enfoncée dans un léger sillon, bordée en avant par un angle très-peu prononcé. Base....

*Observation.* — Cette espèce, ainsi que la précédente, nous paraît bien se rapporter au genre *Cerithium;* nous en avons vu une empreinte où la bouche était munie en avant d'un canal assez long.

*Rapports et différences.* — Elle avoisine la précédente; mais on trouve dans la forme des tours, le nombre et la forme des tubercules, des caractères suffisants pour les séparer.

*Localité.* — Elle provient également du grès de Luxembourg, de Lasoye.

### 4. Cerithium subcurvicostatum. Deslongchamps, sp.

(Pl. XIII, fig. 6.)

Fusus curvicostatus. E. Desl., 1843, *Mém. de la Soc. linn. de Norm.*, t. VII, p. 154, pl. X, fig. 52, 53. (Non Desh., 1824.)
Cerithium subcurvicostatum. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 232.

*C. testâ parvâ, turritâ, acutâ; anfractibus rotundatis, longitrorsùm tenuiter striatis, costellis crebris, curvatis, transversis, notatis; aperturâ ovatâ; canali brevi.*

*Dimensions.* — Longueur environ 14 mill.; angle spiral 19°.

*Description.* — Coquille de petite taille, turriculée, à spire aiguë; tours de spire arrondis, un peu comprimés, marqués de fines stries longitudinales, serrées et de petites côtes transverses, nombreuses, fortement courbées, à convexité postérieure; ouverture ovale, allongée.

*Localités.* — Nous avons trouvé un fragment assez bien conservé de cette belle espèce dans le macigno d'Aubange, à Halanzy. M. E. Deslongchamps l'a trouvée à Fontaine, Étoupefour, dans le lias supérieur? (lias moyen, d'après d'Orbigny), où elle paraît également très-rare.

### Genre HELCION. Montfort.

Patella, L. et *auct.*
Helcion, Montf.
Acmaea, Eschscholtz.
Patelloïdea, Quoy et Gaymard.
Lottia, Gray.
Carinaropsis, Holl.

*Testa conica, depressa, scutiformis, tenuis, sublaevis; apice imperforato, subcentrali.*

Coquille conique, déprimée, scutiforme, mince, presque lisse, ou, au moins, dépourvue de grosses côtes rayonnantes; à sommet imperforé et subcentral.

Animal analogue à celui des patelles, mais très-distinct par son appareil respiratoire, consistant en un lobe branchial unique, au lieu de branchies disséminées.

On rapporte à ce genre, très-difficile à distinguer par la coquille seule, les patelles antérieures aux terrains tertiaires. Les espèces vivantes habitent les côtes rocailleuses au niveau des marées basses.

#### 1. Helcion infraliasina.

(Pl. XIV, fig. 6.)

Helcion infraliasina. De Ryckholt, 1847, *Mélanges paléontol.*, p. 60, pl. 2, fig. 26, 27. (*Mem. de l'Acad. de Belg.*, t. XXIV, 1852.)

« *P. testâ tenui, ellipticâ, conicâ, striis radiantibus, transversis ornatâ; apicè excentrico, antico; margine integro, acuto.* »

*Dimensions* (d'après les figures de M. de R.). — Longueur 22 mill.; largeur 15 mill.; hauteur 9 = 100 : 68 : 40.

*Description.* — « Coquille fragile, elliptique, formant un cône oblique; sa surface est ornée de stries rayonnantes qui n'apparaissent qu'à une certaine distance du sommet, et de fins plis concentriques; sommet très-émoussé et un peu antérieur; bords entiers et tranchants. »

*Rapports et différences.* — « L'*Helcion infraliasina* se distingue du *Patella orata*, Roemer, du corallien de Hoheneggelsen, par sa forme plus régulièrement elliptique, et une plus grande élévation, toutes proportions gardées, etc. »

*Localités.* — « Cette espèce n'est pas rare dans le *grès de Luxembourg*, que ses fossiles me font rapporter à l'étage le plus inférieur du terrain jurassique ou lias inférieur. »

### 2. Helcion discrepans.

(Pl. XIV, fig. 7.)

Helcion discrepans. De Ryckholt, 1847, *Mel. paléont.*, p. 61, pl. 2, fig. 24, 25. (*Mém. de l'Acad. de Belg.*, t. XXIV, 1852.)

« *H. testâ crassiusculâ, ellipticâ, conicâ, elatâ, costulis majoribus et minoribus interpositis, radiatim ornatâ; apicè obtuso, excentrico, laevi; margine dentato.* »

*Dimensions* (d'après les figures de l'auteur). — Longueur 100; largeur 88; hauteur 48.

*Description.* — « Coquille elliptique, formant un cône oblique assez élevé; sa surface est ornée en long de grosses côtes espacées qui ne se montrent qu'à partir d'une certaine distance du sommet; entre ces côtes prises deux à deux, on en observe une autre plus courte, mais de même épaisseur que les autres; toutes sont pourvues de nodulations peu marquées, produites probablement par des plis transverses dont très-peu sont perceptibles; en outre, ces côtes, fort apparentes sur la région postérieure, le sont beaucoup moins partout ailleurs; région apiciale lisse; sommet émoussé et placé au tiers antérieur; péristome crénelé. »

*Localité.* — « Le gisement de cette helcion est le même que celui de l'espèce précédente. »

## MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

—

### *Genre* PHOLADOMYA. Sowerby.

Petoncle, Bourgnet.
Bucardites, Donacites, Schloth.
Myacites, Schloth., Goldf.
Cardita, Sow., Nils.
Lutraria, Sow., Goldf., sp.
Cardium, Sow., Mantell.
Hemicardium, Brongn.
Mya, Zieten.
Pholadomya, Sow., Desh., Goldf., Pusch, Phill., March. (sp.), De Kon.
Trigonice (sp.), Lam.

*Testa subaequivalvis, inaequilateralis, libera; saepissimè transversa, tenuis; valvae hiantes, imprimis posticè, strigis longitudinalibus costisque transversis acutis, vel crenulatis vel tuberculatis ornatae; cardo edentatus, area cardinalis plùs minùsve distincta; impressiones musculares duae, antica major; impressio pallealis porticè valdè sinuosa; ligamentum externum.*

Coquille subéquivalve, inéquilatérale, libre, le plus souvent transversale; test très-mince, s'épaississant un peu vers le bord cardinal, formé de fines lamelles réunies par une lame de nacre; valves plus ou moins bâillantes en avant et surtout en arrière; ornées de rides concentriques plus ou moins marquées, quelquefois indistinctes, et de côtes transverses, simples, arrondies ou tranchantes ou crénelées ou tuberculeuses; charnière simple sans lame ni dent cardinale; aire cardinale avec la fossette du ligament rarement bien distincte; deux impressions musculaires, l'antérieure la plus développée; l'impression palléale partant de l'impression musculaire antérieure, suit le bord inférieur de la coquille, puis se recourbe en haut et en avant, forme une seconde courbure en haut et en arrière pour gagner le bord inférieur de l'impression musculaire postérieure. Le ligament est externe, flasque, très-faible et laisse facilement chevaucher les valves.

Le genre Pholodomye avait été caractérisé par Sowerby; M. Agassiz,

dans ses *Études critiques* (1842-45), a repris l'étude de ce genre; il voudrait n'y faire rentrer que les espèces munies de côtes transverses; M. Deshayes lui donne beaucoup plus d'extension; voici ce qu'il dit dans son *Traité de conchyliologie* (p. 147) : « Il est certain que, quels que soient les caractères extérieurs d'une coquille bivalve, toutes les fois qu'elle sera mince, bâillante, que sa charnière sera simple et sans dents, que l'impression palléale sera sinueuse du côté postérieur, cette coquille sera, pour nous, une Pholadomye. » Ce genre passe à travers toutes les formations et vit encore aujourd'hui.

1. Pholadomya Deshayesi, N.

(Pl. XV, fig. 1.)

*Ph. testâ elongatâ, ventricosâ; anticè breviore, rotundatâ, cordatâ; posteriùs productâ altâ; margine inferiore subrecto, superiore horizontali; umbonibus subanticis, crassis, inflatis, prominulis; arcâ distinctâ, latâ, lateraliter carinis circumscriptâ; valvis concentricè rugoso-striatis, transversim costatis; costis* 10-11 *obliquis, distantibus, minùs elevatis, linearibus.*

*Dimensions.* — Longueur 85 mill. : hauteur 56 mill.; largeur 49 mill.; = 100 : 66 : 57.

*Description.* — Coquille inéquilatérale, médiocrement ventrue; côté antérieur tronqué, obtus, assez élevé, donnant une coupe cordiforme allongée; côté postérieur fortement prolongé, presque aussi élevé que l'antérieur, peu comprimé; bord inférieur presque droit dans son milieu, le supérieur horizontal avec une aire cardinale large, circonscrite par de fortes carènes latérales, paraissant s'élargir vers l'extrémité postérieure; sommets situés à l'union du cinquième antérieur avec les $^4/_5$ postérieurs, larges, peu élevés au-dessous de l'aire cardinale, déterminant en avant une petite lunule allongée; ouverture antérieure étroite, allongée, commençant un peu en dessous des crochets et atteignant la deuxième côte; la postérieure paraît (?) plus fortement bâillante.

Valves munies de rides longitudinales et de côtes transverses : les rides sont faibles, également marquées sur toute la surface, peut-être un peu

plus fortes vers le bord inférieur; les côtes transverses, au nombre de 10 ou 11, sont distantes, à peu près égales entre elles, excepté cependant la première et les deux ou trois dernières qui sont un peu plus faibles : la première est presque verticale, les autres sont légèrement obliques en arrière; leur entre-croisement avec les rides ne forment que de légers tubercules irréguliers, un peu mieux dessinés vers les sommets, ce qui leur donne un aspect subréticulé.

*Rapports et différences.* — Cette espèce de grande taille rappelle, pour la forme générale, la *Ph. media* du Jura inférieur; elle s'en distingue cependant nettement, par ses côtes transverses plus espacées, par son côté postérieur plus élevé, enfin par ses sommets relativement moins proéminents sur l'aire cardinale.

Que le célèbre auteur du *Traité élémentaire de conchyliologie* nous permette de lui dédier cette espèce.

*Localité.* — Elle se trouve dans le grès de Luxembourg, à Weyler.

### 2. Pholadomia Davreuxi.

(Pl. XV, fig. 2.)

*Ph. testâ elongatâ, inflatâ; anticè truncatâ, cordatâ, posteriùs productâ, angustatâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, superiore posticè perparùm declivi; umbonibus subanticis, prominulis; areâ distinctâ, lateraliter carinis circumscriptâ; valvis concentricè rugulosis, transversimque costatis; costis* 14-15 *obliquis, undulato-crenulatis, anticis et posticis linearibus.*

*Dimensions.* — Longueur 60 mill. : hauteur 40 mill.; largeur 40 mill.; = 100 : 60 : 56.

*Description.* — Coquille inéquilatérale, assez ventrue; côté antérieur arrondi, médiocrement obtus, à coupe largement cordiforme, côté postérieur plus long; assez élevé, peu comprimé; bord inférieur arqué, peu tranchant; bord supérieur presque horizontal, avec une aire cardinale distincte, plane, circonscrite latéralement par deux carènes bien marquées; sommets placés à l'union du cinquième antérieur avec les $^4/_5$ postérieurs, régulièrement arrondis, assez élevés au-dessus de l'aire cardinale. L'ouverture antérieure commence presque sous les crochets; la postérieure

paraît peu allongée, ne commence qu'en arrière de la moitié postérieure de l'aire cardinale, et se termine vers le milieu du bord postérieur.

Valves présentant des rides longitudinales et des côtes transverses; les rides, régulières dans leur disposition concentrique, sont inégales entre elles, mieux marquées vers la région médiane de la valve; les côtes sont au nombre de 14 ou 15, les deux antérieures très-faibles, les suivantes mieux marquées, les 4 ou 5 postérieures linéaires, et bien distinctes; leur entre-croisement avec les rides longitudinales les rend moins tuberculeuses que crénelées, surtout vers leur extrémité inférieure.

*Rapports et différences.* — Cette espèce rappelle les *Ph. concinna* et *Voltzii*, d'Ag., pour la forme générale; elle s'en distingue nettement par le nombre considérable et la forme de ses côtes, qui sont linéaires et souvent effacées dans la *concinna;* moins distinctes encore dans la *Voltzii*. Elle se rapproche aussi de la *Ph. Roemeri*, Ag.; dans celle-ci cependant le côté postérieur est plus haut, les sommets sont plus élevés sur l'aire cardinale, les rides longitudinales plus marquées et égales, enfin, la *Ph. Davreuxi* a ses côtes transverses plus nombreuses et plus élevées.

Nous avons dédié cette espèce à M. Davreux, en hommage de ses longues et savantes recherches sur la paléontologie de notre pays.

*Localité.* — Elle provient du grès de Luxembourg, à Hondelange.

### 3. Pholadomya Nysti.

(Pl. XV, fig. 3; pl. XVI, fig. 1.)

*Ph. testâ rotundato-trigonâ, inflatâ; anticè abbreviatâ, cordato-compressâ, posteriùs subelongatâ, rotundatâ; margine inferiore semicirculari; superiore posticè declivi; umbonibus gracilibus, prominentibus, subuncinatis; areâ parvâ; valvis concentricè sulcato-striatis transversìmque 4-5 costatis; costis subverticalibus, obtusiusculis, subcrenulatis.*

*Dimensions.* — Longueur 58 mill.; hauteur 53 mill.; largeur 38 mill.; =(100 : 91 : 65).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, courte, triangulaire, arrondie, ventrue surtout dans la région des crochets; côté antérieur raccourci, peu

obtus, donnant une coupe cordiforme; côté postérieur peu prolongé, diminuant rapidement d'épaisseur et se terminant en une extrémité large et arrondie; bord inférieur régulier, tranchant, en demi-cercle; bord supérieur fortement déclive; aire cardinale petite, indistincte; sommets placés à l'union du quart antérieur avec les 3/4 postérieurs, très-élevés au-dessus du bord cardinal, grêles avec une petite lunule arrondie; ouverture antérieure étroite, commençant en dessous des crochets et se prolongeant presque jusque la première forte côte; la postérieure (?) étroite, peu allongée.

Valves munies de rides longitudinales et de côtes transverses; les rides sont faibles, peu marquées, irrégulières, plus apparentes vers le bord inférieur; côtes transverses au nombre de trois ou quatre, presque verticales, légèrement obtuses et à peine entamées par les rides longitudinales.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se reconnaît assez bien à sa forme courte, arrondie, son épaisseur, mais surtout par ses crochets grêles et élevés; elle se rapproche quelque peu de la *Ph. trigonata.* (Ag. pl. 8); elle est cependant moins prolongée en arrière; ses crochets ne sont pas aussi antérieurs.

*Localité.* — Nos échantillons ont été trouvés à Weyler, dans le grès.

*Observation.* — Nous avons vu deux exemplaires de cette nouvelle espèce, l'un est légèrement déformé, l'autre a conservé sa forme normale; mais les dessins de la surface sont peu marqués, à cause de la grossièreté des grains dont le moule est formé.

### 4. Pholadomya glabra.

(Pl. XVI, fig. 2.)

Pholadomya glabra. Ag., 1845, *Étud. critiq. monog.*, p. 69, pl. 3.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 253.

*Ph. testâ transversâ, inflatâ; anticè breviore, truncato-cordatâ; posteriùs productâ, compressâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, subobtuso; superiore declivi; umbonibus subanticis, crassis, prominulis; valvis concentricè rugoso-striatis, transversìmque costatis; costis 4-5 obliquis, vix conspicuis; areâ concavâ, lateraliter carinis circumscriptâ.*

*Dimensions.* — Longueur 52 mill.; hauteur 38 mill.; largeur 28 mill.; = (100 : 57 : 55).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, ventrue surtout dans la région des sommets; côté antérieur très-raccourci, obtus, donnant une coupe cordiforme; côté postérieur prolongé, presque aussi élevé que l'antérieur, arrondi à son extrémité; bord inférieur arqué à ses deux extrémités, presque droit dans son milieu; le supérieur déclive, avec une aire cardinale assez large, circonscrite latéralement par deux faibles carènes. Sommets placés à l'union du sixième antérieur avec les 5/6 postérieurs, arrondis, légèrement surbaissés, peu élevés au-dessus de l'aire cardinale. Ouverture antérieure étroite, petite, placée vers l'angle antérieur-inférieur; la postérieure assez bâillante, mais peu prolongée et n'occupant que l'angle supérieur-postérieur.

Valves présentant des rides longitudinales et des côtes; les rides sont très-fortes, régulières et également bien marquées sur toute la coquille; les côtes transverses, au nombre de quatre ou cinq, sont obliques et peu marquées; elles ne forment qu'une légère ondulation à l'endroit des rides longitudinales et apparaissent mieux dans leurs intervalles; elles vont en diminuant du sommet à la base de la valve.

*Rapports et différences.* — Cette espèce présente plusieurs analogies avec la *Ph. Roemeri*, Ag. (*ambigua.* sp. Sow.) avec laquelle elle avait été confondue : on l'en distinguera facilement par ses rides longitudinales régulières et formant presque des côtes, par le peu d'apparence de ses côtes transverses, enfin par son prolongement postérieur.

*Localités.* — Elle se trouve dans la marne de Strassen, du lias inférieur. L'un des deux échantillons que nous avons sous les yeux, nous a été communiqué par M. le Dr de Condé, et a été trouvé à Walzingen; l'autre provient de la même localité. Cette espèce est signalée à Mulhausen, dans le département du Bas-Rhin.

### 5. Pholadomya ambigua.

(Pl. XVI, fig. 3.)

Pholadomya ambigua. Sowerby, 1820, *Min. conch.*, II, pl. 227.
— — Roemer, 1836, *Die Verst.*, p. 127, pl. XV, fig. 1.
— — Goldfuss, 1834-1840, *Die Petref.*, tab. 156, fig. 1.

*Ph. testâ elongatâ, inflatâ; anticè cordiformi, breviore, posteriùs productâ, rotundatâ; margine inferiore subarcuato; superiore horizontali; umbonibus crassis, inflatis, prominulis; valvis concentricè sulcatis, transversìm 7-9 costatis; costis mediocriter elevatis, obliquis, crenulatis; areâ cardinali carinis lateraliter circumscriptâ.*

*Dimensions.* — Longueur 58 mill.; hauteur 57; largeur 34 = (100 : 64 : 58).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, bombée sur les flancs; côté antérieur raccourci, donnant une coupe régulièrement cordiforme; le postérieur prolongé, comprimé latéralement, à peu près de la même hauteur que l'antérieur; bord inférieur légèrement courbé, le supérieur droit, se relevant même un peu vers l'extrémité postérieure; aire cardinale lancéolée, assez large et profonde, circonscrite latéralement par deux carènes assez marquées. Sommets antérieurs, placés à l'union du quart antérieur avec les 3/4 postérieurs, obtus et renflés, assez élevés au-dessus de l'aire cardinale et formant une petite lunule antérieure. Ouverture antérieure très-étroite et très-courte, située vers l'angle inférieur; la postérieure plus large, commençant vers l'angle supérieur-postérieur et atteignent l'inférieur.

Valves présentant de très-fortes rides longitudinales, régulières, bien marquées vers l'extrémité postérieure et des côtes transverses au nombre de 7 à 9, obliques, faibles et obtuses, crénelées par l'entre-croisement des rides ou sillons longitudinaux, mais non tuberculeuses.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche, pour la forme générale, de la *Ph. media*, Ag.; elle s'en distingue par les carènes de son aire cardinale, l'obliquité plus grande de ses côtes transverses et ses rides longitudinales mieux marquées. Elle se distingue aussi de la *Ph. Hausmanni*, Goldf. (tab. 155, fig. 4), par ses côtes transverses, toutes également distantes, et ses sommets un peu moins élevés.

*Localités.* — M. Roemer signale cette espèce dans les couches liasiques à bélemnites; l'échantillon que nous avons sous les yeux provient de la marne de Strassen; il a été trouvé à Walzingen, par M. le Dr de Condé, qui a bien voulu nous le communiquer.

### 6. Pholadomya foliacea.

(Pl. XVI, fig. 4.)

Pholadomya foliacea. Agassiz, 1842-1846, *Étud. crit. monogr.*, p. 102, pl. 76, 4-12.
— — D'Orbigny, 1850, *Prodr.*, I, p. 252.

*Ph. testâ elongatâ, valdè depressâ, latâ; anticè brevissimâ; posteriùs productâ; margine inferiore subarcuato; superiore horizontali et posticè paulisper recurvo; umbonibus anticis, transversìm valdè inflatis, subprominulis; valvis concentricè rugulosis, transversìmque costatis; costis* 8-9, *acutiusculis, subcrenulatis.*

*Dimensions.* — Longeur 37 mill.; hauteur 15; largeur 26 = (100 : 40 : 70).

*Description.* — Coquille tout à fait inéquilatérale, fortement déprimée; côté antérieur obtus, tronqué, presque nul; côté postérieur très-prolongé; vue d'en haut, la coquille présente une forme ovalaire obtuse, et de côté, un quadrilatère à angles arrondis; bord inférieur arqué, le supérieur horizontal légèrement relevé en arrière; aire cardinale large et peu profonde, se confondant insensiblement avec les flancs; sommets tout à fait en avant, surplombant le côté antérieur, surbaissés, formant une très-légère saillie au-dessus du bord cardinal, très-renflés transversalement; ouverture antérieure très-étroite, la postérieure plus large, commençant en arrière de la moitié postérieure du bord cardinal et se terminant vers l'angle inférieur-postérieur.

Valves présentant des rides longitudinales concentriques très-faibles et nombreuses; des côtes transverses, au nombre de 8 ou 9, rapprochées, très-obliques, peu élevées, crénelées par l'entre-croisement des rides longitudinales.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche, pour la forme générale, de la *Ph. decorata*, Ziet.; elle s'en distingue par sa forte dépression et l'horizontalité de son bord cardinal.

*Localités.* — M. Agassiz indique cette espèce dans le lias de Gundershofen; notre échantillon provient du macigno d'Aubange, et a été trouvé dans une exploitation au NO. de Bleid.

*Observation.* — Au premier abord, cette coquille paraît déformée par la

fossilisation, c'est une remarque que fait aussi M. Agassiz; comme il a pu observer 5 à 6 exemplaires présentant cet aspect, il en a fait une espèce distincte et figurée comme telle.

### 7. Pholadomya decorata.

(Pl. XVI, fig. 5.)

| | | |
|---|---|---|
| Pholadomya | decorata. | Hart. Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. 64, fig. 2. |
| — | — | Roemer, 1836, *Verstein.*, p. 127, n° 2. |
| — | — | Bronn, 1835-1838, *Leth. geog.*, tab. 50, fig. 20, *a*, *b*. |
| — | — | Goldfuss, 1839, p. 265, tab. 155, fig. 5, *a*, *b*. |
| — | — | Agassiz, 1842-1846, *Étud. critiq. mon.*, p. 101, pl. 7, 17-18. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 251. |

*Ph. testâ trigonâ, inflatâ; anticè inflato-cordatâ, brevissimâ, obtusâ; posteriùs paulisper productâ, subrotundatâ; margine inferiore arcuato; superiore declivi; umbonibus anticis, transversìm inflatis, altis, acutiusculis, incurvis; valvis concentricè rugulosis, transversìmque costatis; costis* 7-8 *obliquis, acutiusculis, subnodulosis.*

*Dimensions.*—Longueur 46 mill., hauteur 33, largeur 34 = (100 : 71 : 74).

*Description.*—Coquille très-inéquilatérale, triangulaire, arrondie, plus épaisse que haute; côté antérieur à coupe cordiforme, arrondie, très-obtus; le postérieur plus prolongé, encore plus large que haut, arrondi à son extrémité; bord inférieur très-courbé, le supérieur décline en arrière; aire cardinale assez large, peu profonde, non distincte des flancs; sommets tout à fait antérieurs, assez aigus, élevés, très-renflés transversalement; ouverture antérieure commençant sous les crochets, se continuant jusqu'au bord inférieur, la postérieure commençant un peu en arrière du milieu du bord cardinal et se terminant avant d'atteindre l'angle inférieur postérieur.

Valves présentant des rides longitudinales et des côtes transverses : les rides sont régulières et médiocrement marquées; les côtes, au nombre de 7 à 9, sont très-obliques en arrière, également distantes, s'affaiblissant des antérieures aux postérieures, aiguës, et subtuberculeuses ou crénelées par l'entre-croisement des rides longitudinales.

*Rapports et différences.* — Cette espèce a beaucoup d'analogie avec la

*Ph. hemicardia*, Goldf., tab. 156, fig. 8 (*Ph. cingulata*, Ag., pl. 6[2]), du jura moyen; mais elle s'en distingue par son bord cardinal plus déclive, par ses sommets moins détachés des flancs de la coquille.

*Localités.* — M. Roemer indique cette espèce dans les couches à bélemnites, Goldfuss dans les couches liasiques et oolithiques inférieures, M. Agassiz dans les couches à gryphites et à bélemnites; ainsi, on la trouve, en France, à Asnière (Sarthe); en Allemagne, à Grafenberg; dans le Wurtemberg, à Villershausen, à Kahlfeld, à Pliensbach : nos échantillons proviennent du macigno d'Aubange, au NO. de Bleid.

### 8. Pholadomya fidicula.

(Pl. XVII, fig. 1.)

Pholadomya fidicula. Sow., 1820, *Min. conch.*, t. III, tab. 225.
— — Ag., 1842-1845, *Étud. crit. monog.*, p. 60, pl. 5[c], fig. 10-13.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 274.

*Ph. testâ elongatâ; anticè inflato-cordatâ, brevi; posteriùs productâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, superiore subhorizontali; umbonibus subanticis, prominulis; valvis concentricè et tenuiter striatis, transversìmque multicostatis; costis aequalibus, approximatis, obliquis.*

*Dimensions.*—Longueur 40 mill.; hauteur 21; largeur 25 = (100 : 52 : 62).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, allongée, un peu plus large que haute; côté antérieur renflé cordiforme, fortement tronqué et obtus; côté postérieur très-prolongé, peu comprimé, arrondi, bord inférieur arqué; bord supérieur large et presque droit; sommets très-antérieurs, petits, peu renflés, ne formant qu'une légère saillie au-dessus du bord cardinal; ouverture antérieure occupant la plus grande partie du côté antérieur; la postérieure semble plus bâillante.

Valves présentant des stries d'accroissement serrées, concentriques sur toute la surface et des côtes transverses, nombreuses, 17-18; les premières sont verticales, les suivantes gagnent peu à peu en obliquité; la première est faible, les trois suivantes sont les plus marquées; toutes sont aiguës et à peine entamées par les stries concentriques.

*Rapports et différences.* — Cette belle espèce est très-voisine de la *P. Zietenii;* elle s'en distingue cependant par ses stries concentriques, par sa plus grande largeur et par ses côtes transverses.

*Localités.* — Elle est signalée par les auteurs dans l'oolithe inférieur, en France, à Mietesheim, à Gundershofen (Bas-Rhin), à Nancy, à Metz; en Suisse, à Durenast; en Allemagne, à Neuhausen. L'échantillon qui a servi à notre description a été trouvé dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

*Observation.* — M. d'Orbigny, dans son *Prodrome*, réunit deux espèces, distinguées par M. Agassiz, quoique ce dernier ait pu comparer les deux types. Nous avons bien reconnu les caractères indiqués par M. Agassiz, et nous les distinguerons aussi; le défaut d'exemplaires nombreux et bien conservés ne nous permettant pas de rechercher si ce sont bien des espèces distinctes ou seulement des variétés, ou bien si les différences tiennent au bon état de conservation des exemplaires.

### 9. Pholadomya Zietenii.

(Pl. XVII, fig. 2.)

Pholadomya fidicula. Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. 65, fig. 2 (non Sow., Roem., Goldf.)
— lyrata. Sowerby, 1820, *Min. conch.*, III, pl. 225.
— Zietenii. Agassiz, 1842-1845, *Étud. crit. monogr.*, p. 54, pl. 3, fig. 13-15.

*Ph. testâ elongatâ; anticè brevi inflato-cordatâ, posteriùs productâ, subattenuatâ, compressâ; margine inferiore subarcuato; superiore subhorizontali; umbonibus anticis, acutiusculis, subprominulis; valvis transversìm multicostatis; costis inaequalibus, obliquis, acutis.*

*Dimensions.* — Longueur 38 mill.; hauteur 22; largeur 20 = (100 : 57 : 52).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, allongée, presque aussi large que haute; côté antérieur raccourci, assez obtus, donnant une coupe renflée-cordiforme; côté postérieur prolongé, régulièrement comprimé, faiblement atténué et arrondi; bord inférieur peu arqué, le supérieur presque horizontal; sommets antérieurs petits, non renflés, peu élevés au-dessus

du bord cardinal; aire cardinale non distincte des flancs de la coquille (?); ouverture antérieure étroite, peu allongée; la postérieure plus bâillante, commençant assez loin des crochets et se terminant à l'angle inférieur-postérieur.

Valves munies de côtes transverses nombreuses, rapprochées, obliques, l'antérieure un peu plus faible que les autres. Entre les côtes principales, il y en a de plus petites commençant vers le milieu des flancs et se continuant jusqu'au bord inférieur; toutes ces côtes sont aiguës, tranchantes, plus élevées vers le bord inférieur, manquant complétement au-dessus de la ligne tirée des sommets à l'angle inférieur-postérieur, et les trois ou quatre dernières disparaissant avant d'atteindre le sommet de la valve.

*Rapports et différences.* — Cette espèce fait partie de la section des Pholadomyes aiguës; elle se distingue nettement des *Ph. semicostata*, Ag. (pl. 3′, fig. 11, et pl. 2, fig. 1-2), et *Ph. multicostata*, Ag. (pl. 3′, fig. 10, et pl. 2, fig. 3-4) (*Ph. acuticostata* de Roemer, tab. IX, fig. 15), par ses côtes, qui sont très-obliques, manquent presque entièrement au côté antérieur et sont entremêlées de petites côtes moins longues.

*Localités.* — Nous avons trouvé un mauvais échantillon de cette espèce, aux environs de Longwy, dans le calcaire oolithique. M. Agassiz la signale dans l'oolithe ferrugineux du canton de Soleure.

### 10. Pholadomya media.

(Pl. XVII, fig. 3.)

Pholadomya media. Agassiz, 1842-1845, *Étud. critiq. monogr.*, p. 72, pl. 5ᵇ, fig. 7-13.
— obtusa. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 274.

*Ph. testâ elongatâ, subquadrilaterâ; anticè altâ, rotundatâ, cordato-truncatâ; posteriùs productâ, attenuatâ; margine inferiore arcuato; superiore recto subdeclivi; areâ cardinali angustatâ; umbonibus inflatis, crassis, prominulis; valvis subtiliter concentricè rugulosis, transversim 6-8 costatis; costis irregulariter tuberculosis, approximatis, anticâ remotiore, minùs elevatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 65 mill.; hauteur 50; largeur 40; = (100 : 77 : 62).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, à angles arrondis, assez épaisse; côté antérieur obtus, élevé, arrondi, donnant une coupe cordiforme; côté postérieur prolongé, d'abord presque aussi haut que l'antérieur, puis s'atténuant légèrement vers l'extrémité; bord inférieur arqué; le supérieur droit, légèrement déclive; aire cardinale assez longue, étroite, sans carènes latérales bien distinctes; sommets situés à l'union du cinquième antérieur avec les $^4/_5$ postérieurs, assez élevés sur le bord cardinal, très-larges dans le sens de l'axe longitudinal, renflés, ne se distinguant pas du corps de la coquille, circonscrivant en avant une petite lunule; ouverture antérieure assez large, commençant sous les crochets; la postérieure (?) médiocrement bâillante et peu allongée, commençant assez loin des sommets.

Valves présentant des rides longitudinales et des côtes transverses, ce qui donne un aspect subréticulé; les rides longitudinales sont peu profondes, assez larges, très-irrégulières et mieux marquées vers la région antérieure; les côtes transverses sont fortes, au nombre de 6 à 8, rapprochées, l'antérieure faible et éloignée de la deuxième; ces côtes sont rendues irrégulièrement tuberculeuses par l'entre-croisement des rides longitudinales.

*Rapports et différences.* — Elle se distingue facilement des *Ph. Murchisoni* et *bucardium* par son allongement et son aire cardinale.

*Localités.* — M. Agassiz indique cette espèce dans l'oolithe inférieur du canton de Soleure; nous l'avons trouvée dans le calcaire de Longwy, au SO. de cette ville.

### 11. Pholadomya Murchisoni.

(Pl. XVII, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Pholadomya Murchisoni. | Sow., 1820, | *Min. conch.*, III, tab. 297, fig. 4. |
| — | — | Phill., 1829, *Geol. Yorksh*, pl. 7, fig. 9. |
| — | — | Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 65, fig. 4. |
| — | — | Roemer, 1836, *Verstein.*, pl. 15, fig. 7. |
| — | — | Agassiz, 1842-43, *Étud. crit. monog.*, pl. 4$^c$, fig. 5-7. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, 305. |

*Ph. testâ rotundato-trigonatâ, subglobosâ; anticè cordato-truncatâ, breviore; posteriùs angustato-productâ, rotundatâ; margine inferiore subarcuato, superiore subrecto-declivi; umbonibus prominulis, crassis, incurvis; valvis concentricè rugulosis, transversìmque costatis; costis* 7-8 *nodulosis, infernè acutiusculis, anticâ remotiore, minùs elevatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 55 mill.; hauteur 47 mill.; largeur 41 mil. = (100 : 85 : 75).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, triangulaire, arrondie, presque aussi épaisse que haute; côté antérieur obtus, donnant une coupe renflée cordiforme; côté postérieur régulièrement et assez fortement comprimé; bord inférieur arqué; bord supérieur droit, déclive. Sommets subantérieurs, saillants, épais, arrondis; ouverture antérieure commençant sous les crochets et se prolongeant sur le bord inférieur; la postérieure largement bâillante, commençant un peu en arrière des sommets, se continuant sur le bord inférieur et atteignant presque l'ouverture antérieure.

Les valves présentent des rides longitudinales concentriques assez profondes et régulières, mieux marquées vers la région antérieure et des côtes transverses, au nombre de 7 ou 8, arrondies, plus élevées vers le bord inférieur, noduleuses et tuberculeuses par leur entre-croisement avec les rides longitudinales, très-légèrement obliques en arrière du sommet vers le bord inférieur; la première plus distante de la seconde que les autres ne le sont entre elles. Dans quelques exemplaires, cette dernière est accompagnée d'une seconde côte moins saillante.

*Rapports et différences.* — Cette belle pholadomye se distingue assez facilement de toutes les autres par sa forme globuleuse et l'état réticulé de sa surface.

*Localités.* — Cette espèce est assez répandue; nous l'avons trouvée dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville. M. Agassiz l'indique dans l'oolithe inférieur de Goldenthal, en Suisse; en Angleterre, elle se trouve à Brora, à Scarborough; en France, à Marquise, à S$^{t}$-Aubain.

*Observation.* — Ce n'est pas la *Ph. Murchisoni* de Goldf. (tab. 155, fig 2), ni de Pusch : l'espèce que ces auteurs ont décrite sous ce nom est différente et a été nommée *Ph. exaltata*, par M. Agassiz; elle se distingue par des

sommets beaucoup plus élevés, par une forme plus courte, par des tubercules plus allongés transversalement, et se trouve dans le Jura moyen, tandis que la *Ph. Murchisoni*, décrite et figurée par M. Agassiz, se trouve dans l'oolithe inférieur.

### 12. Pholadomya bucardium.
(Pl. XVIII, fig. 1.)

Pholadomya bucardium. Ag., 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 77; pl. 5, fig. 5-7, pl. 5, fig. 8.

*Ph. testâ rotundato-trigonatâ, inflatâ; anticè cordato-truncatâ, abbreviatâ; posteriùs productâ, paulisper compressâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, superiore lato, fortiter declivi; umbonibus anticis, inflatis, crassis; valvis concentricè irregulariter subrugulosis, transversìm 6-7 costatis; costis subverticalibus, infernè elevatis et incrassatis.*

*Dimensions.* — Longueur 80 mill.; hauteur 71 mill.; largeur 55 mill.; = (100 : 88 : 68).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, triangulaire arrondie, très-épaisse; côté antérieur obtus, fortement tronqué, donnant une coupe cordiforme allongée; coté postérieur comprimé très-légèrement et peu allongé; bord inférieur arqué; le supérieur très-large, fortement déclive; sommets très-antérieurs, gonflés, un peu surbaissés et à peine distincts du corps de la coquille, avec une petite lunule peu marquée : les deux ouvertures sont fortement bâillantes, l'antérieure commence un peu en-dessous des sommets et atteint presque le bord inférieur; la postérieure commence aussi près des sommets et se termine vers la région postérieure-inférieure.

Les valves présentent des rides longitudinales faibles, très-irrégulières, inégales, mieux marquées vers la région antérieure et sur les sommets; des côtes transverses, au nombre de 5 ou 6, grossières, élevées, plus fortement marquées vers le bord inférieur; croisées par les rides longitudinales, qui y déterminent quelques tubercules obtus, descendant presque verticalement des sommets vers la base; la première est plus faible et un peu plus éloignée de la deuxième, que les autres ne le sont entre elles; la deuxième est la plus forte et circonscrit le pourtour de la coquille, vue de face; ces côtes vont en diminuant de la seconde à la dernière, et l'extrémité postérieure en est dépourvue.

*Rapports et différences.* — Cette espèce a souvent été confondue avec la *Ph. Murchisoni*, Sow.; M. Agassiz l'a distinguée et lui a imposé le nom de *bucardium*. Plusieurs caractères faciles à saisir la différencient de la *Murchisoni* : tels sont le rapport de la hauteur à l'épaisseur, l'absence de rides longitudinales régulières, les côtes grossières, noduleuses, enfin les sommets notablement plus obtus et moins dégagés du reste de la coquille.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le calcaire de Longwy, au SO. de cette ville; M. Agassiz l'indique dans l'oolithe inférieur du Jura suisse.

### *Genre* HOMOMYA, Agassiz.

*H. testa aequivalvis (?) inaequilateralis, libera, tenuis; saepiùs magna et inflata; cardo edentulus; area cardinalis minùs distincta; impressiones musculares duae, pallealis posteriùs sinuosa; valvae hiantes imprimis posteriùs; striis sulcisque concentricis ornatae; ligamentum externum.*

Coquille équivalve (?), inéquilatérale, libre, d'une forme généralement renflée; aire cardinale très-peu développée; crochets épais, enroulés, contigus, non perforés; valves minces, un peu plus épaisses que dans les pholadomyes, rarement conservées, ornées de nombreuses stries et plis d'accroissement très-serrés et régulièrement concentriques : les deux extrémités sont bâillantes, surtout la postérieure.

Les homomyes ne se distinguent guère des pholadomyes que par l'absence de cotes transverses et un test un peu plus épais; pour le reste, elles possèdent les caractères de ces dernières, aussi vaudrait-il peut-être mieux réunir les deux genres. Ce sont pour la plupart des espèces liasiques et jurassiques.

#### 1. HOMOMYA ALSATICA.

(Pl. XVIII, fig. 2.)

HOMOMYA ALSATICA. Agass., 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 163, pl. 20, fig. 4-9.

*H. testâ elongatâ, quadrilaterâ, ventricosâ; anticè breviore, obtusâ, rotundatâ, cordiformi; posteriùs productâ, elevatâ, rotundatâ; margine inferiore*

*subarcuato, superiore recto; umbonibus anticis, crassis, involutis, prominulis; valvis concentricè et irregulariter striatis rugulosisque.*

*Dimensions.*—Longueur 80 mill.; hauteur 45; largeur 38;=(100 : 56 : 47).

*Description.*—Coquille inéquilatérale, en quadrilatère allongé, assez gonflée dans la région des crochets; côté antérieur raccourci, obtus, un peu plus élevé que le postérieur, arrondi, et donnant une coupe cordiforme; côté postérieur fortement prolongé, comprimé, conservant à peu près la même hauteur dans toute sa longueur; extrémité large et arrondie; bord inférieur très-légèrement arqué, le supérieur droit, avec une aire cardinale peu large, mais séparée des flancs par deux carènes bien dessinées; sommets très-antérieurs, situés à l'union du sixième antérieur avec les 5/6 postérieurs, assez épais, peu enroulés et assez proéminents sur le bord cardinal, surtout en arrière; l'ouverture antérieure est assez allongée; elle commence peu en dessous des crochets et atteint le bord inférieur; la postérieure (?).

Les valves présentent des stries et des sillons concentriques, irrégulièrement entremêlés.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue assez facilement des autres homomyes par sa forme quadrilatérale et son renflement considérable en dessous et un peu en arrière des crochets.

*Localités.* — M. Agassiz signale cette espèce dans le lias moyen et supérieur de Mulhausen; notre échantillon provient de la marne de Strassen, entre Clairfontaine et Walzingen.

*Observation.* — L'exemplaire a conservé une assez grande partie de son test; il est extrêmement mince et papyracé sur les flancs; il s'épaissit un peu vers les sommets et atteint un millimètre d'épaisseur à la région cardinale, un peu en dessous et en arrière des crochets; il reste aussi une partie du ligament de la charnière.

### 2. Homomya Koninckı.

(Pl. XIX, fig. 1.)

*H. testâ elongatâ, depressâ, valdè inflatâ; anticè brevissimâ, obtusâ, depresso-cordiformi; posteriùs productâ, altâ rotundatâ; margine inferiore*

*arcuato; superiore concavo, posticè elevato; umbonibus anticis, involutis, prominulis; valvis concentricè crebre-costellatis.*

*Dimensions.* — Longueur 60 mill. (?); hauteur 55; largeur 39.

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, allongée, fortement ventrue et déprimée; côté antérieur très-raccourci, obtus, fuyant en bas et en arrière, présentant une coupe cordiforme déprimée; côté postérieur déprimé, conservant à peu près sa hauteur jusqu'à l'extrémité, qui est arrondie; bord inférieur convexe, arqué, le supérieur concave, relevé à son extrémité; sans aire cardinale distincte; sommets très-antérieurs, enroulés, gonflés transversalement et assez élevés au-dessus du bord cardinal; l'ouverture antérieure commence un peu en dessous des crochets et est assez large; la postérieure (?) paraît plus large encore et atteint le bord inférieur, de sorte qu'il se pourrait bien que la coquille fût bâillante dans toute son étendue.

Les valves présentent des côtes concentriques longitudinales régulières, nombreuses, et sur ces côtes et dans leurs intervalles des stries d'accroissement mieux marquées vers le bord inférieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-bien caractérisée par sa forme déprimée et par ses côtes régulières.

*Localité.* — Nous avons trouvé cette espèce à Frelange, près d'Arlon, dans une couche marneuse, dépendante de la marne de Strassen.

Nous avons dédié cette espèce à M. le professeur De Koninck, dont les savants travaux paléontologiques sont si hautement appréciés.

*Observations.*— Au premier abord, cette espèce paraît avoir été déformée par la pression, mais on abandonne cette idée en observant la régularité des côtes; du reste, cette forme déprimée, pour n'être pas bien fréquente, est loin cependant de former exception dans la nombreuse famille des pholadomyes.

### 3. Homomya gibbosa.

(Pl. XIX, fig. 2.)

Mactra gibbosa. Sow., 1815, *Min. conch.*, t. I, pl. 42.
Homomya gibbosa. Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 160, pl. 18.
Pholadomya gibbosa. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 304.

*H. testâ elongatâ, inflatâ; anticè breviore subobtusâ, cordiformi; posteriùs*

*productâ, subcompressâ, attenuatâ; margine inferiore arcuato; superiore subconcavo; umbonibus anticis, crassis, subinvolutis, prominulis; valvis laevibus, irregulariter, parcè rugosis.*

*Dimensions.* — Longueur 110 mill.; hauteur 58; largeur 51 = (100 : 52 : 46).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, ventrue; côté antérieur très-raccourci, un peu obtus, plus élevé que le côté postérieur, donnant une coupe cordiforme renflée; côté postérieur perdant insensiblement en épaisseur et en hauteur, très-prolongé surtout vers le bord inférieur, ce qui lui donne un peu l'apparence d'un rostre; bord inférieur légèrement arqué, se relevant un peu vers l'extrémité postérieure; bord supérieur beaucoup plus court, légèrement concave; aire cardinale indistincte, non séparée des flancs; sommets très-antérieurs, situés à l'union du sixième antérieur avec les $^5/_6$ postérieurs, obtus et recourbés, légèrement proéminents sur le bord cardinal, renflés dans le sens transversal; ouverture antérieure peu large et assez longue, la postérieure plus bâillante et n'occupant que l'extrémité du bord supérieur.

Les exemplaires que nous possédons sont des moules, et l'on ne remarque sur les flancs que quelques rugosités ou sillons vagues, inégaux, disposés longitudinalement; un sillon latéral, très-peu marqué, mais assez large, part des crochets et se dirige en s'élargissant vers le milieu du bord inférieur.

*Rapports et différences.* — C'est une espèce de très-grande taille, bien caractérisée par sa forme fortement renflée en dessous et en arrière des crochets; elle se distingue de la *Homomya ventricosa*, par son côté postérieur atténué en forme de rostre.

*Localité.* — M. Agassiz indique cette espèce dans les couches oolithiques inférieures : notre échantillon vient du calcaire de Longwy, près de cette ville.

4. Homomya Terquemi.

(Pl. XX, fig. 1.)

*H. testâ elongatâ, ventricosâ; anticè breviore, altâ, rotundatâ, compresso-cordiformi; posteriùs valdè productâ, subattenuatâ, rotundatâ* (?); *margine inferiore arcuato, superiore subrecto, subdeclivi; umbonibus anticis, vix prominulis; valvis concentricè irregulariter striato-rugosis.*

*Dimensions.* — Longueur 126 mill.; hauteur 68; largeur 56; = (100 : 54 : 45).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, assez ventrue sur une grande étendue de sa longueur; côté antérieur très-raccourci, arrondi et assez élevé, présentant une coupe cordiforme allongée; côté postérieur très-prolongé, légèrement atténué et arrondi (?); bord inférieur arqué, le supérieur droit et légèrement déclive; aire cardinale (?) étroite, limitée par un large bourrelet partant des sommets; ceux-ci sont très-antérieurs, non proéminents, peu distincts du corps de la coquille; ouverture antérieure (?); la postérieure, assez large, occupe l'extrémité et une partie du bord supérieur de la coquille.

Valves présentant une multitude de stries d'accroissement, fines eu égard au volume de la coquille, peu régulières et entremêlées de quelques côtes peu saillantes.

*Rapports et différences.* — Peu d'espèces atteignent une taille aussi considérable; elle se distingue facilement de l'*H. gibbosa* par ses deux extrémités largement arrondies.

On connait les longues et savantes recherches de M. Terquem sur la géologie et la paléontologie des terrains jurassiques du nord de la France; en lui dédiant cette espèce nous ne rendons qu'un faible hommage à son talent et à son zèle.

*Localité.* — Notre exemplaire provient du calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

*Observation.* — Comme cela arrive si fréquemment pour les pholadomyes, les valves de notre exemplaire n'ont pas conservé leurs rapports

normaux ; la valve gauche s'est un peu abaissée et reportée en avant. Le test, conservé en partie, est assez épais vers les sommets et la région postérieure, ce qui nous ferait douter que cette espèce appartînt réellement à la famille qui nous occupe. Elle pourrait être prise au premier abord pour l'*H. ventricosa*, Ag. ; mais elle manque des sillons latéraux mentionnés par cet auteur ; ses sommets sont moins obtus, et son extrémité postérieure semble plus arrondie.

*Genre* PLEUROMYA, Agassiz.

*Testa aequivalvis* (?) *inaequilateralis, libera, tenuis, saepiùs parva; cardo edentulus, area cardinalis nulla* (?)*; impressiones musculares duae, pallealis posteriùs sinuosa; valvae minùs hiantes, striis regularibus vel costellis ornatae; sulculus lateralis ab umbone ad marginem inferiorem, plus minùsve distinctus; ligamentum externum.*

Coquille équivalve (?), inéquilatérale, libre, transversale, de petite ou de moyenne taille ; charnière sans dent ; aire cardinale nulle (?) ; impressions musculaires au nombre de deux ; impression palléale rarement visible, munie d'un large sinus ; valves minces, peu bâillantes, ornées de rides concentriques régulières, quelquefois de petites côtes, marquées en avant d'un enfoncement caractéristique, une sorte de sillon très-évasé qui part des crochets et s'étend en s'élargissant vers le bord inférieur. Les crochets sont plus ou moins rapprochés du bord antérieur, assez gros, recourbés en avant et contigus.

M. Agassiz a fondé cette coupe sur des espèces réparties dans plusieurs genres : *Amphidesma, Lutraria, Venus, Unio, Donacites*, etc. ; elles ont quelque chose de commun, un facies particulier, bien distinct de celui des pholadomyes vraies, mais leurs caractères génériques ne sont pas connus ; peut-être serait-il préférable d'attendre de nouvelles données pour former ce genre ; cependant, puisqu'un savant d'un aussi grand mérite que M. Agassiz a cru devoir établir cette coupe, nous la conserverons. Les pleuromyes seront facilement distinguées des pholadomyes par l'absence de côtes transverses, et des céromyes par le manque du sillon cardinal de la valve droite.

Ce genre se montre déjà dans les couches triasiques, se continue dans le

lias et prend un grand développement dans les terrains jurassiques, où très-probablement il s'éteint.

### 1. Pleuromya sinuosa.

(Pl. XVIII, fig. 3.)

Lutraria sinuosa Roemer, 1836, *Die Verstein.*, p. 42, supp., pl. XIX, fig. 24.

*P. testâ elongatâ, subcylindraceâ, inflatâ; anticè breviore, obtusâ, ovato-cordatâ; posteriùs productâ, altâ, resupinatâ; margine inferiore arcuato; superiore excavato, postice convexo; umbonibus subanticis, crassis, subprominulis; valvis concentricè irregulariter striato-sulcatis.*

*Dimensions.* — Longueur 26 mill.; hauteur 17 mill.; largeur 13; = (100 : 58 : 44).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, allongée, presque cylindroïde, renflée; côté antérieur très-raccourci, obtus, donnant une coupe subovalaire; côté postérieur très-prolongé, peu comprimé, aussi élevé que l'antérieur, arrondi et fortement relevé à son extrémité; bord inférieur arqué, surtout postérieurement; bord supérieur concave dans sa partie moyenne, sommets situés à l'union du cinquième antérieur avec les $^4/_5$ postérieurs, peu enroulés, légèrement distants, proéminents au-dessus du bord cardinal; ouverture antérieure paraissant assez large, la postérieure plus allongée, occupant l'extrémité et une partie du bord inférieur.

Valves présentant des stries et de faibles côtes longitudinales concentriques, irrégulières, peu marquées; on observe un sillon latéral du sommet à la base, mais faible et un peu oblique en avant; de plus, deux carènes obtuses partent de sommets et se dirigent obliquement en bas et en arrière vers l'angle postérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche, par sa forme cylindroïde de la *Pl. recurva*, Ag., mais s'en distingue suffisamment par le redressement considérable de son extrémité postérieure.

*Localités.* — M. Roemer, qui, le premier, a décrit cette espèce, la signale dans les couches inférieures du coral-rag de Hersum; notre échantillon provient du calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

### 2. Pleuromya striatula.

(Pl. XX, fig. 2.)

Pleuromya striatula. Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 239, pl. 28, fig. 10-14.
Panopaea — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 215.

*P. testâ elongatâ, compressâ; anticè attenuato-rotundatâ, compresso-cordatâ; posteriùs productâ, compressâ, altâ, subresupinatâ; margine inferiore arcuato, imprimis posticè, superiore recto, subhorizontali; umbonibus antemedianis, parvis, subprominulis; valvis laevibus.*

*Dimensions.* — Longueur 46 mill.; hauteur 22; largeur 15 mill.; = (100 : 47 : 32).

*Description.* — Coquille subinéquilatérale, assez allongée, comprimée; côté antérieur prolongé, surtout à son angle inférieur, qui est arrondi et tranchant, à coupe allongée, cordiforme; côté postérieur plus prolongé, légèrement comprimé à partir des sommets, plus élevé que le côté antérieur, arrondi à son extrémité, qui est légèrement relevée; bord inférieur arqué, un peu plus fortement en arrière; bord supérieur droit et presque horizontal; sommets presque médians, situés à l'union des $^2/_5$ antérieurs avec les $^3/_5$ postérieurs, petits, peu arqués et ne faisant qu'une légère saillie au-dessus du bord cardinal. L'ouverture antérieure paraît nulle; la postérieure est étroite et peu allongée.

Les valves ne présentent ni rides ni côtes; seulement quelques vagues ondulations, résultant probablement d'arrêts d'accroissement; le sillon latéral est à peine distinct.

*Rapports et différences.* — Peu d'espèces de pleuromyes présentent une forme aussi allongée; sous ce rapport cependant la *P. angusta* se rapproche de la *striatula*, mais elle est plus comprimée encore et son bord inférieur est concave.

*Localités.* — M. Agassiz, qui le premier a fait connaître cette espèce, la signale dans les couches à gryphée du lias, à Baerschwyl, dans le canton de Soleure; M. d'Orbigny l'indique en France, à Pouilly, à Sémur, à Lyon et à Nanterre. Notre échantillon a été trouvé à Walzingen, dans la

marne de Strassen, par M. le Dr de Condé, qui a bien voulu nous le communiquer.

### 3. Pleuromya unioides.

(Pl. XX, fig. 3.)

| | |
|---|---|
| Venus unioides. | Roemer, 1835, *Die Verstein.*, p. 109, tab. 8, fig. 6. |
| ? Unio liasinus. | Schubler, *Zieten*, 1830, *Wurtemb.*, tab. 61, fig. 2. |
| Lutraria unioides. | Goldf., *Petref.*, 1834-40, p. 256, tab. 152, fig. 12. |
| Pholadomya ambigua. | Quenstedt, *Flözgebirge Wurt.*, p. 147. |
| Pleuromya unioides. | Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 256, pl. 27, fig. 9-13. |
| Lyonsia — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 254. |

*P. testâ elongatâ, rotundato-trigonatâ, subinflatâ; antice abbreviatâ, rotundatâ, compresso-cordatâ; posteriùs productâ, attenuatâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato; superiore recto, subdeclivi; umbonibus antemedianis, crassis, involutis, prominulis; valvis concentricè irregulariter rugulosis.*

*Dimensions.* — Longueur 55 mill.; hauteur 33 mill.; largeur 26 mill.; = (100 : 60 : 47).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, triangulaire à angles arrondis, assez renflée, la largeur égalant plus des 3/4 de la hauteur; côté antérieur raccourci, un peu prolongé et arrondi vers l'angle inférieur; côté postérieur prolongé, comprimé, assez élevé jusqu'à son extrémité, qui est arrondie; bord inférieur arqué, surtout postérieurement; bord supérieur presque droit, un peu déclive en arrière; sommets placés à l'union du tiers antérieur avec les 2/3 postérieurs, proéminents sur le bord cardinal, enroulés et circonscrivant une petite lunule allongée, peu marquée; ouverture antérieure étroite, assez longue, la postérieure occupant presque toute l'extrémité, qui est très-légèrement relevée.

Les valves présentent des sillons concentriques irréguliers, peu marqués; on ne voit pas de sillon latéral.

*Rapports et différences.* — Cette espèce a la forme générale et la taille de la *P. rostrata*; elle s'en distingue néanmoins assez facilement par sa forme plus renflée, par ses angles plus arrondis, enfin par ses sillons moins marqués, irréguliers.

*Localités.* — MM. Zieten, Roemer et Agassiz signalent cette espèce dans

les couches liasiques; Goldfuss l'indique dans le calcaire liasique d'Amberg, de Goslar, de Göppingen; M. d'Orbigny, en France, à Chavagnac (Dordogne), à Vieux-Pont (Calvados). Nos échantillons proviennent du macigno et ont été trouvés près d'Aubange.

*Observations.* — M. Agassiz dit que cette espèce n'a aucune tendance à se relever à son extrémité postérieure; nos exemplaires nous montrent cependant un léger redressement, marqué par la courbure du bord inférieur, plus forte vers cette région, et le peu de déclivité du bord supérieur à cet endroit. La figure que donne Zieten (tab. 61, fig. 2), sous le nom d'*Unio liasinus*, appartient bien probablement à une autre espèce.

### 4. Pleuromya rostrata.

(Pl. XXI, fig. 1.)

Pleuromya rostrata. Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 241, pl. 27, fig. 14-16.
Panopaea subrostrata. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 215.

*Pl. testâ oblongâ, trigonatâ; anticè abbreviatâ, compresso-cordatâ; posteriùs productâ, attenuatâ, subrotundatâ; margine inferiore paulisper arcuato; superiore subrecto, declivi; umbonibus anticis, subinvolutis, prominulis, subincrassatis; valvis concentricè et regulariter profundè sulcatis.*

*Dimensions.* — Longueur 50 mill.; hauteur 32; largeur 21; = (100 : 64 : 42).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, triangulaire, peu renflée, la largeur égalant seulement les $^2/_3$ de la hauteur; côté antérieur oblique des sommets à l'angle inférieur-antérieur, assez raccourci et donnant une coupe allongée cordiforme; côté postérieur prolongé, peu comprimé, régulièrement atténué jusqu'à l'extrémité, qui est arrondie; bord inférieur peu arqué, bord supérieur presque droit, déclive, très-faiblement convexe, arqué dans sa partie postérieure; sommets subantérieurs, à l'union du quart antérieur avec les $^3/_4$ postérieurs, assez proéminents sur le bord cardinal et circonscrivant une petite lunule; ouverture antérieure occupant seulement l'angle antérieur-inférieur; la postérieure peu large et s'avançant un peu sur le bord inférieur.

Les valves présentent des côtes longitudinales concentriques, très-régu-

lières, bien marquées sur toute la surface et depuis le sommet jusqu'à la base. Le sillon latéral est à peine distinct, un peu marqué vers les sommets et inférieurement par une légère inflexion des côtes.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est nettement caractérisée par sa forme triangulaire et ses sillons profonds; dans la *P. unioides*, les contours sont plus arrondis, l'extrémité postérieure plus relevée, les côtes moins marquées.

*Localités.* — M. d'Orbigny indique cette espèce à Froschwiller (Alsace), à Haucourt (Moselle), à Langres; M. Agassiz pense que les échantillons qui ont servi à sa description proviennent du grès liasique. Nous avons rencontré cette espèce dans le macigno d'Aubange, non loin de cette localité.

### 5. Pleuromya Helena.

(Pl. XXI, fig. 2.)

*P. testâ elongatâ cylindraceâ; anticè brevissimâ, obtusâ, cordatâ; posteriùs productâ, compressâ; margine inferiore subarcuato, superiore recto, subdeclivi; umbonibus subanticis, crassis, inflatis, lunulam minùs excavatam circumdantibus; valvis concentricè et regulariter costellatis, striisque radiantibus multis, punctatis, ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 29 mill.; hauteur 16; largeur 14; = (100 : 55 : 51).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, renflée cylindroïde; côté antérieur très-raccourci, obtus, donnant une coupe régulièrement cordiforme; côté postérieur très-prolongé, assez élevé, ne présentant qu'un très-léger redressement à son extrémité, qui est arrondie; bord inférieur légèrement arqué, le supérieur presque droit, un peu déclive; sommets très-antérieurs, situés à l'union du sixième antérieur avec les 5/6 postérieurs, renflés et obtus, ne faisant qu'une légère saillie au-dessus du bord cardinal, circonscrivant antérieurement une petite lunule, peu excavée; ouverture antérieure très-courte et n'occupant que l'extrémité de l'angle antéro-inférieur; la postérieure qui est peu marquée sur nos exemplaires, paraît n'occuper que l'extrémité du bord supérieur.

Les valves présentent des côtes concentriques régulières, bien marquées

et assez saillantes; au lieu du sillon latéral, on ne voit qu'un léger aplatissement; une carène obtuse partant du sommet vers le bord inférieur-postérieur, sépare les flancs de la coquille de la région cardinale; on observe encore sur les valves une multitude des stries rayonnantes très-serrées, formées de points très-petits, visibles seulement sous un grossissement, assez distants les uns des autres et non confondus comme dans la *Ceromya striato-punctata*.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche par sa forme cylindroïde de la *P. recurva* et de la *P. sinuosa*, Roem. On la distingue facilement par ses sommets antérieurs, le peu de redressement de son extrémité postérieure, mais surtout par ses côtes longitudinales et ses stries rayonnantes.

*Localité.* — Cette espèce appartient au calcaire de Longwy et a été trouvée près de cette ville.

*Observations.* — Nous possédons deux échantillons de cette charmante petite espèce : l'un n'est qu'un moule sur lequel on voit encore distinctement les côtes longitudinales; l'autre a conservé sa valve droite et présente les dessins caractéristiques que nous avons mentionnés.

### 6. Pleuromya tenuistria.

(Pl. XXI, fig. 3.)

Lutraria tenuistria. Münster, Goldf., 1834-40, *Petref.*, p. 257, tab. 153, fig. 2.
Pleuromya — Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 243, pl. 24.
Panopaea — D'Orbigny, 1850, *Prodr.*, I, p. 273.

*P. testâ elongatâ, cylindraceâ; anticè brevissimâ, obtusâ, truncato-cordatâ; posteriùs productâ, compressâ, subresupinatâ; margine inferiore arcuato, imprimis porticè, superiore recto, subdeclivi; umbonibus anticis, crassis, involutis, distantibus, prominulis; valvis concentricè et tenuè rugoso-striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 36 mill.; hauteur 20; largeur 18; = (100 : 55 : 50).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, allongée, triangulaire, arrondie, subcylindroïde; côté antérieur très-court, coupé obliquement des sommets

à la base, obtus, donnant une coupe renflée cordiforme; côté postérieur, prolongé, épais, arrondi à son extrémité, qui est très-légèrement relevée; bord inférieur arqué, surtout en arrière; bord supérieur droit, peu déclive; sommets très-antérieurs, situés à l'union du cinquième antérieur avec les quatre cinquièmes postérieurs, obtus, peu enroulés et assez saillants au-dessus du bord cardinal, souvent séparés l'un de l'autre; ouverture antérieure allongée, commençant presque sous les crochets et atteignant le bord inférieur, la postérieure assez bâillante et occupant l'extrémité de la coquille.

Valves présentant de très-faibles côtes longitudinales concentriques; le sillon latéral des sommets à la base est fortement marqué dans toute sa longueur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue surtout par sa forme cylindroïde, le léger redressement de l'extrémité postérieure et son côté antérieur.

*Localités.* — Goldfuss note cette espèce dans l'oolithe inférieur de Rabenstein, M. Agassiz dans celle de Durenast en Suisse, M. d'Orbigny l'indique à Mammers, à Moutiers, à Bayeux, etc. Nos échantillons proviennent du calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

### 7. Pleuromya decurtata.

(Pl. XXI, fig. 8.)

Lutraria decurtata. Goldfuss, 1839, *Petref.*, p. 257, pl. 153, fig. 3.
Panopaea — D'Orbigny, 1850, *Prodr.*, I, p. 275.

*Pl. testâ transversâ, subtrigonâ, crassâ; anticè breviore, truncato-cordatâ, posteriùs attenuatâ, rotundatâ; margine inferiore subarcuato, superiore declivi; umbonibus submedianis, crassis, inflatis, introrsùm incurvatis, lunulam latam, minùs excavatam circumdantibus; valvis (?) tenuè concentricè striatis.*

*Dimensions.*— Longueur 37 mill.; hauteur 25; largeur 18;=(100 : 67 : 48).

*Description.* — Coquille peu inéquilatérale, légèrement transversale, triangulaire, à angles arrondis, assez ventrue, sa plus grande largeur se

trouve un peu en dessous des crochets; côté antérieur plus court, arrondi vers l'angle antérieur-inférieur, un peu obtus, donnant une coupe allongée cordiforme; côté postérieur prolongé, fortement atténué en une extrémité arrondie; bord inférieur presque droit, côté supérieur arqué, déclive; sommets situés à l'union des deux cinquièmes antérieurs avec les trois cinquièmes postérieurs, assez gros, renflés, recourbés en dedans, non proéminents, circonscrivant une lunule large et peu profonde; ouverture antérieure commençant un peu en dessous des crochets, et occupant l'angle inférieur; la postérieure paraît être moins allongée.

Valves (?); le moule présente quelques sillons longitudinaux larges et peu profonds.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue par sa forme raccourcie, son épaisseur et la position presque médiane de ses sommets.

*Localités.* — Goldfuss l'indique dans l'oolithe inférieur de Rabenstein; nous l'avons trouvée dans le calcaire de Longwy près de cette ville.

*Observations.* — Notre exemplaire n'est qu'un moule, comme l'étaient probablement ceux de Goldfuss; la *Lutraria decurtata* de cet auteur n'est pas l'*Amphidesma decurtatum* de Phillips (Ag., p. 252). M. Agassiz pensait que la lutraire de Goldfuss était une variété de la *Pl. tenuistria;* les caractères différenciels sont cependant assez tranchés pour pouvoir, à l'exemple de M. d'Orbigny, en faire deux espèces distinctes.

### 8. Pleuromya elongata.

(Pl. XIX, fig. 3.)

| | |
|---|---|
| Lutraria elongata. | Munster, Goldf., 1834-40, *Petref.*, p. 258, pl. 155, fig. 4. |
| Pleuromya — | Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 244, pl. 27, fig. 3-8. |
| Panopaea subelongata. | D'Orbig., 1850, *Prodr.*, I, 272. |

*Pl. testâ elongatâ; anticè abbreviatâ, ovato-cordatâ; posteriùs productâ, compressâ, rotundatâ; margine inferiore primùm recto, dein arcuato; superiore subhorizontali; umbonibus antemedianis, mediocriter incrassatis et prominulis; valvis leviter et irregulariter concentricè striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 40 mill.; hauteur 22; largeur 17; = (100 : 55 : 47).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, allongée, peu renflée; côté antérieur raccourci, assez prolongé inférieurement; le postérieur plus allongé, comprimé, relevé vers son extrémité, qui est arrondie; bord inférieur droit dans sa moitié antérieure, arqué et relevé dans le reste de son étendue; bord supérieur horizontal dans sa plus grande partie, déclive seulement vers l'extrémité; sommets situés à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs, petits, peu enroulés, légèrement arqués en avant, un peu élevés au-dessus du bord cardinal; ouverture antérieure n'occupant que l'angle antérieur-inférieur; la postérieure plus prolongée, commençant un peu en arrière du milieu du bord cardinal et occupant le quart du bord inférieur.

Les valves ne présentent que des ondulations longitudinales, simulant des côtes obtuses, et disparaissant en s'approchant des crochets; le sillon latéral des sommets, vers la base, est large et peu marqué.

*Rapports et différences.* — La forme allongée de cette espèce, la position de ses sommets la feront facilement distinguer de ses congénères.

*Localités.* — Nous l'avons trouvée dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville; Goldfuss l'indique dans l'oolithe inférieur, près d'Auerbach; M. Agassiz dans l'oolithe ferrugineux de Durenast (Soleure), de Mogroeuve (Moselle); M. d'Orbigny, en France, à Bayeux.

*Observations.* — Généralement les moules de cette espèce n'ont pas conservé de traces des dessins de la coquille, notamment des rides concentriques; Goldfuss n'a probablement eu que des moules lisses; M. Agassiz ne connaît non plus que deux exemplaires qui aient conservé des rides; notre échantillon est un moule avec des ondulations et seulement quelques petites côtes.

### 9. Pleuromya Alduini.

(Pl. XIX, fig. 4; pl. XX, fig. 4.)

| | |
|---|---|
| Donacites Alduini. | Al. Brongniart, *Ann. des min.*, t. IV, p. 554, tab. 7, fig. 4. |
| — — | Bronn, 1835-38, *Leth. geog.*, p. 378, tab. 20, fig. 17. |
| Lutraria donacina. | Roemer, 1836, *Die Verstein.*, p. 124, tab. 9, fig. 14. |
| — Alduini. | Goldf., 1834-40, *Petref.*, II, p. 254, tab. 152, fig. 8. |
| Pleuromya — | Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 242, pl. 22, fig. 10-22. |
| Panopaea Brongnartina. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 335. |

*Pl. testâ transversâ, subtrigonâ, crassâ; anticè abbreviatâ, obtusâ, plus minùsvè cordiformi; posteriùs productâ, attenuatâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, imprimis posticè, superiore primùm subrecto, dein declivi; umbonibus anticis, prominulis, plus minùsvè incrassatis, lunulam latam minùs excavatam circumdantibus; valvis concentricè et regulariter striatis sulcatisque.*

*Dimensions.* — Longueur 40 mill.; hauteur 27; largeur 20; = (100 : 67 : 50).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, transversale, triangulaire, arrondie, médiocrement ventrue : la plus grande épaisseur se trouve un peu en dessous des crochets; côté antérieur court, tronqué obliquement, arrondi vers l'angle inférieur, et donnant une coupe cordiforme, plus ou moins renflée selon l'âge; côté postérieur prolongé, atténué, marquant une légère tendance à se relever; bord inférieur légèrement arqué en avant, plus fortement en arrière; bord supérieur presque droit et accompagné de deux sillons parallèles bien marqués; sommets antérieurs, situés à l'union du quart antérieur avec les trois quarts postérieurs, faisant légèrement saillie au-dessus du bord cardinal, renflés, surtout dans les individus adultes, peu enroulés en dedans et circonscrivant une lunule large, peu profonde, assez mal limitée; l'ouverture antérieure étroite, allongée, commençant dans la lunule, occupant l'angle inférieur-antérieur et une partie du bord inférieur; la postérieure occupant l'angle postérieur de la coquille.

Les valves, lorsque le test existe, présentent des rides concentriques longitudinales, fines, serrées, et des ondulations plus grosses, faiblement marquées, disposées comme les stries. Lorsque le test a disparu, ces

ondulations semblent mieux marquées et occupent toute la surface de la coquille. La dépression des flancs est faible et bon nombre d'exemplaires n'en conservent aucune trace.

*Rapports et différences.*—Les sillons longitudinaux de cette espèce la distinguent bien de la plupart des pleuromyes, chez lesquelles ils ne sont pas en général aussi marqués; on les retrouve cependant dans les *Pl. acquistriata* et *rostrata* Ag., qui se rencontrent dans les mêmes couches; mais la première se distingue par sa forme plus raccourcie, la seconde par son extrémité postérieure plus longue, plus atténuée et la proéminence de ses crochets.

*Localités.* — Goldfuss signale cette espèce dans le lias d'Altdorf et au Harz, dans l'oolithe inférieur de l'Alsace, du Wurtemberg; M. Agassiz à Goldenthal dans le canton de Soleure; M. d'Orbigny en France, à Chaufour (Sarthe); nous l'avons rencontrée dans différentes couches. On trouve des moules assez bien conservés dans le macigno d'Aubange, à Aubange, et près de Virton; dans la marne de Grand-Cour, au sud de S$^t$-Mard, on la trouve dans des blocs de calcaire bleu, et quelques échantillons y conservent leur test; enfin, dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

### *Genre* CEROMYA, Agassiz.

*Testa inaequivalvis (?) inaequilateralis, libera, ovata vel cordiformis, tenuis; impressiones musculares duae, minùs profundae; impressio pallealis posticè valdè sinuosa; cardo simplex, edentulus; lamella valvae dextrae ab interiore parte ad umbonem obliquè ascendens; ligamentum externum, angustum.*

Animal inconnu.

Coquille ovale ou cordiforme, très-inéquilatérale (? inéquivalve, la valve droite un peu plus grande que la gauche). Crochets plus ou moins grands, rapprochés, opposés. Test très-mince. Impressions musculaires peu saillantes; la postérieure arrondie. Impression palléale largement sinueuse du côté postérieur; une côte sinueuse remontant obliquement de l'intérieur sur le bord cardinal de la valve droite. Charnière simple et sans dents, formée sur la valve gauche par une expansion du bord cardinal,

qui se prolonge au delà du plan des bords de la valve; elle est entaillée en arrière du crochet, et les bords de l'entaille sont relevés de manière qu'ils figurent presque deux dents divergentes; cette expansion s'insère dans l'intérieur de la valve droite, qui en porte une autre plus petite, et à la partie postérieure seulement. Ligament étroit, allongé, fixé à la valve gauche, dans une fente extérieure située à la base de l'expansion dentiforme postérieure, et à la valve droite sur le bord cardinal lui-même, qui est légèrement cannelé.

Le genre *Ceromya* a été établi par M. Agassiz pour des espèces confondues à cette époque avec les isocardes. M. Deshayes (*Traité élément. de conch.*, t. I, p. 159) y a réuni les gresslyes du même auteur, et les caractères du genre ont été successivement complétés par MM. Deshayes et Buvignier. Ce dernier, auquel nous avons emprunté le caractéristique ci-dessus, doute que ces coquilles soient réellement inéquivalves; la mobilité des valves et le peu de solidité de la charnière le portent à croire que le plus souvent les valves se sont dérangées dans la fossilisation.

Les céromyes et les gresslyes de M. Agassiz composeront donc le genre *Ceromya*, bien distinct du genre *Lyonsia*, auquel M. d'Orbigny avait voulu le réunir. Elles appartiennent presque toutes aux terrains jurassiques et ne se rencontrent guère qu'à l'état de moule.

### 1. Ceromya lunulata.

(Pl. XXI, fig. 7.)

Gresslya lunulata. Ag., 1845, *Étud. crit. monog.*, pl. 13, fig. 7-10, pl. 13a, fig. 1-4.
— ovata. Ag., 1845, id. id., pl. 13, fig. 4-6, pl. 13b, fig. 7-9.
Lyonsia latirostris (sp.). D'Orb., *Prodr.*, 1850, I, p. 305.

*C. testâ elongatâ, inflatâ; anticè abbreviatâ, cordato-truncatâ, posteriùs productâ, rotundatâ; margine inferiore paulisper arcuato, superiore subrecto, declivi; sulculo cardinali profundiori; umbonibus anticis, parvis, subinvolutis, lunulam parvam, excavatam circumdantibus; valvis concentricè subtiliter striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 48 mill.; hauteur 31; largeur 24; = (100 : 64 : 50).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, ventrue; côté antérieur raccourci, assez obtus, donnant une coupe cordiforme; côté postérieur prolongé, élevé, comprimé, arrondi à son extrémité; bord inférieur très-peu arqué; bord supérieur presque droit et peu déclive en arrière; sillon cardinal bien marqué, courbe et assez allongé; sommets très-antérieurs, petits, faiblement enroulés et faisant à peine saillie au-dessus du bord cardinal, avec une petite lunule un peu excavée; ouverture antérieure étroite, n'occupant que l'angle antérieur-inférieur de la coquille; la postérieure un peu plus large, mais peu allongée.

Valves présentant de très-fines stries d'accroissement, irrégulièrement entremêlées de rides un peu plus fortes.

*Rapports et différences.* — Cette céromye varie pour la forme générale; cependant on la distingue facilement de la *C. truncata* par sa forme moins obtuse en avant et ses crochets moins antérieurs; de la *C. latior,* par sa longueur relativement plus grande; enfin, de la *C. major,* parce qu'elle est moins bombée, que ses sommets sont beaucoup plus petits.

*Localités.* — M. Agassiz donne cette espèce comme très-commune dans l'oolithe inférieur du Jura suisse; M. d'Orbigny la note dans l'étage bathonien; nous en avons rencontré plusieurs exemplaires dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

*Observation.* — Nos échantillons se rapportent davantage à la *C. ovata* Ag., que cet auteur regarde comme une variété de la *lunulata.*

### 2. Ceromya striato-punctata.

(Pl. XXI, fig. 5)

| | | |
|---|---|---|
| Lutraria striato-punctata. | | Munster, Goldf., 1834-40, *Die Petref.,* pl. 152, fig. 11. |
| Gresslya | — | Agass., 1842-45, *Étud. crit. monog.,* p. 204 et 206. |
| Lyonsia | — | D'Orb., 1850, *Prodr.,* I, p. 274. |

*C. testâ obovato-rotundatâ; anticè cordato-truncatâ, posteriùs productâ, rotundatâ; margine inferiore subarcuato, superiore convexo-declivi; umbonibus subanticis; antrorsùm involutis, lunulam parvam, minùs excavatam circumdantibus; valvis concentricè irregulariter multistriatis; lineisque radiantibus subtilissimis, confertis, granulatis.*

*Dimensions.* — Longueur 42 mill.; hauteur 30; larg. 25; = (100 : 71 : 54).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, médiocrement ventrue, à contours arrondis; côté antérieur raccourci, arrondi, cordiforme-allongé, côté postérieur prolongé, arrondi; bord inférieur tranchant, peu arqué; bord supérieur convexe et assez déclive en arrière, sans aire cardinale distincte, avec une lunule assez bien circonscrite, mais peu profonde; ouverture antérieure occupant tout l'angle antérieur et s'avançant jusqu'au tiers antérieur du bord inférieur; la postérieure, si elle existe, est très-petite.

Les valves présentent une foule de rides et de stries longitudinales concentriques; on remarque, en outre, de faibles côtes rayonnantes, très-serrées, granulées : les granulations presque confluentes, visibles seulement à la loupe.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche de la *C. lunulata* pour la forme générale; elle est cependant un peu plus comprimée; elle se distingue, du reste, parfaitement de toutes les autres espèces par ses côtes rayonnantes granulées.

*Localités.* — Goldfuss indique cette espèce dans l'oolithe inférieur du Wurtemberg; notre échantillon provient du calcaire de Longwy, et a été trouvé aux environs de cette ville.

*Observations.* — C'est un moule jaune, ferrugineux, avec quelques restes de test; il ne présente pas d'impressions musculaires, et nous n'avons pu y trouver le sillon cardinal de la valve droite.

### 3. Ceromya truncata.

(Pl. XXII, fig. 1.)

Unio peregrinus. Phill., 1829, *Yorks.*, p. 115, pl. VII, fig. 12. ?
Gresslya truncata. Ag., 1842-45, *Étud. crit., Monogr.*, p. 215, pl. 12[b], fig. 4-6.
— rostrata. Ag., id. id., id., pl. 12[b], fig. 7-9.
Lyonsia peregrina. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 305. ?

*C. testâ elongatâ, cuneiformi; anticè brevissimâ, obtusâ, cordato-truncatâ, posteriùs productâ, compressâ, rotundatâ; margine inferiore subarcuato; superiore convexo, posticè declivi; umbonibus anticis, antrorsùm involutis,*

*lunulam magnam circumdantibus, sulculo cardinali mediocriter obliquo; valvis concentricè irregulariter striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 54 mill.; hauteur 38; largeur 31; = (100 : 70 : 57).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale; côté antérieur raccourci, fortement obtus, donnant une coupe régulièrement cordiforme; côté postérieur comprimé, en forme de coin, surtout à son extrémité, où les bords deviennent tranchants; bord inférieur très-légèrement arqué; le supérieur un peu convexe derrière les crochets et très-déclive vers l'extrémité postérieure; sillon cardinal bien marqué et peu oblique; sommets antérieurs assez développés, enroulés en avant et en bas avec une lunule large, cordiforme et assez profonde; on ne distingue aucune ouverture antérieure; la postérieure est peu allongée, peu bâillante et n'occupe que l'extrémité de la coquille.

Lorsque le test est conservé, on distingue, entre une multitude de fines stries d'accroissement, d'autres rides concentriques un peu plus fortes, du reste irrégulières.

Les impressions musculaires sont bien visibles sur l'un de nos exemplaires; l'impression postérieure est arrondie; l'antérieure pyriforme, allongée; l'impression palléale part de l'extrémité inférieure de cette dernière, longe le bord inférieur de la valve, aux quatre cinquièmes postérieurs, se recourbe en haut et en avant jusqu'au delà du milieu, puis forme une seconde courbure en haut et en arrière pour gagner le bord inférieur de l'impression musculaire postérieure.

*Rapports et différences.* — Les espèces réunies par M. Agassiz dans son genre *Gresslya* ont toutes une forme générale plus ou moins cunéiforme, mais dans aucune ce caractère n'est aussi marqué que dans la *C. truncata.*

*Localités.* — M. Agassiz indique cette espèce dans l'oolithe inférieur du département du Bas-Rhin; nos échantillons proviennent d'une faible couche de marne bleue que l'on trouve au NO. de Longwy, dans le calcaire de ce nom.

### 4. Ceromya conformis.

(Pl. XXI, fig. 4.)

Gresslya conformis. Agassiz, 1845, *Étud. crit. monogr.*, p. 211, pl. 15b, fig. 4-6.

*C. testâ elongatâ, ovoïdeâ; anticè abbreviatâ, truncato-cordatâ; posteriùs productâ, altâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, superiore convexo-declivi; sulculo cardinali distincto, minùs obliquo; umbonibus anticis, minutis, antrorsùm subinvolutis, saepiùs disjunctis, lunulam parvam, excavatam circumdantibus; valvis concentricè striatis et irregulariter costellatis.*

*Dimensions.* — Longueur 40 mill.; hauteur 27; largeur 19; = (100 : 67 : 47).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, oblongue, à contours arrondis; côté antérieur raccourci, donnant une coupe allongée cordiforme; côté postérieur prolongé, assez élevé, légèrement comprimé, arrondi à son extrémité; bord inférieur assez fortement arqué, tranchant; le supérieur convexe, déclive en arrière; sillon cardinal distinct, peu profond, très-faiblement oblique; sommets antérieurs, petits, peu contournés en avant, le plus souvent disjoints, avec une petite lunule assez profonde; ouverture antérieure étroite, commençant sous les crochets et se prolongeant jusqu'au quart antérieur du bord inférieur; la postérieure un peu plus large mais moins allongée.

Valves présentant une foule de stries d'accroissement entremêlées de côtes longitudinales concentriques, peu élevées et irrégulières.

*Rapports et différences.* — Des analogies marquées rapprochent cette espèce de la *C. lunulata*, cependant sa forme est plus comprimée, son bord cardinal est convexe et son côté postérieur plus élevé.

*Localités.* — M. Agassiz note cette espèce dans l'oolithe inférieur de Normandie : nos échantillons proviennent du calcaire de Longwy et se rencontrent assez fréquemment aux environs de cette localité.

*Observation.* — Dans le *Prodrome de Paléontologie*, M. d'Orbigny a réuni divers types décrits comme espèces distinctes par M. Agassiz, ainsi ce n'est peut-être pas à tort qu'il réunit les *Gresslya latior* et *conformis*, Ag..

cependant comme nos exemplaires ne sont pas assez nombreux pour nous montrer les passages, nous les distinguerons comme l'a fait M. Agassiz.

### 5. Ceromya gregaria.

(Pl. XXI, fig 6.)

Lutraria gregaria. Roemer, 1836, *Oolit. Verstein.*, p. 124, pl. VIII, fig. II.
— — Goldfuss, 1834-40, *Die Petref.*, pl. 152, fig. 10.
Gresslya — Ag., 1842-45, *Étud. crit. monogr.*, p. 204 (non décrite).
Ceromya — Desh., 1853-50, *Trait. élém. de conch.*, I, p. 165, pl. 12bis, fig. 3, 4, 5.

*C. testâ subventricosâ; anticè abruptè declivi, truncato-cordiformi; posteriùs productâ, subrotundatâ; margine inferiore subarcuato; superiore primùm recto, dein arcuato, magisque declivi; umbonibus subanticis, parvis et prominulis, lunulam parvam, sub-excavatam circumdantibus; valvis concentricè et irregulariter striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 44 mill.; hauteur 32; largeur 25; = (100 : 72 : 52).

*Description.* — Coquille peu allongée, médiocrement ventrue; côté antérieur raccourci, obtus, donnant une coupe allongée cordiforme; côté postérieur prolongé, fortement comprimé, ce qui rend son bord tranchant; angle postérieur un peu arrondi; bord inférieur peu arqué, aigü; bord supérieur droit et peu déclive dans les trois quarts de sa longueur, arqué et plus déclive à l'extrémité. Sommets subantérieurs situés à l'union du quart antérieur avec les trois quarts postérieurs, assez petits, légèrement contournés en avant, un peu proéminents au-dessus du bord cardinal et circonscrivant une petite lunule assez profonde; l'ouverture antérieure paraît nulle; la postérieure est étroite et tout à fait postérieure.

Les valves présentent une quantité de fines stries d'accroissement très-légères et quelques rides plus fortes, entremêlées, mieux marquées vers la région antérieure.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue facilement des autres céromyes par ses sommets proéminents et la compression de son extrémité postérieure.

*Localités.* — Elle paraît assez répandue dans les couches jurassiques

inférieures, d'après Goldfuss et M. Roemer : le premier l'indique aussi dans le lias d'Altdorf. Notre échantillon provient du lias; nous l'avons trouvé entre Gorcy et Ville, dans le macigno d'Aubange.

*Observation.* — D'après la remarque de M. Agassiz, l'espèce figurée par Zieten, tab. 64, fig. 1, sous le nom de *Lutraria gregaria*, ne serait pas une *Gresslya;* du reste, elle est bien distincte de l'espèce décrite ci-dessus.

### 6. Ceromya latior, Agassiz.

(Pl. XXII, fig. 2.)

Gresslya latior. Agassiz, *Étud. crit. monogr.*, p. 210, pl. 13ᵇ, fig. 10-12, 12ᵇ, fig. 11-12.
Lyonsia abducta. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 274.

*C. testâ transversâ, inflatâ, subcuneiformi; anticè breviore, obtusâ, cordatâ; posteriùs productâ, altâ, compressâ; margine inferiore subrecto; superiore convexo-declivi; umbonibus anticis, antrorsùm subinvolutis, crassis, lunulam minùs excavatam circumdantibus; valvis concentricè leviter striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 60 mill.; hauteur 42; largeur 32; = (100 : 70 : 50).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, renflée surtout dans la région des crochets; côté antérieur obtus, raccourci, donnant une coupe cordiforme légèrement allongée; côté postérieur prolongé, assez élevé, comprimé, angle inférieur-postérieur arrondi; bord inférieur presque droit, aigu et tranchant; supérieur convexe, arrondi, déclive à sa partie postérieure; sillon cardinal faible et peu oblique; sommets antérieurs, assez gros et peu enroulés, avec une petite lunule peu profonde; ouverture antérieure commençant sous les crochets et se prolongeant jusqu'au bord inférieur; la postérieure plus petite et n'occupant que l'extrémité.

Valves très-finement striées longitudinalement.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la *C. truncata*, par son angle antérieur-inférieur plus prolongé, de sorte que les sommets sont moins antérieurs; elle est plus comprimée, et son extrémité postérieure est moins arrondie.

*Localités.* — Cette espèce se trouve dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville; M. Agassiz l'indique dans l'oolithe inférieur du Wurtemberg et du département du Bas-Rhin.

*Observation.* — Cette céromye pourrait bien n'être qu'une variété locale de la *C. lunulata*, comme le remarque M. Agassiz lui-même; mais elle est constamment plus grande, un peu plus renflée et relativement plus allongée.

### *Genre* ASTARTE, Sowerby.

Venus, Linn., Montagu, Blainv., etc.
Astarte, Sow., Desh., Fér., Goldf., Roem., De Kon., Nyst, etc.
Crassina, Lam.

*Testa aequivalvis, inaequilateralis, clausa; cardo dentibus duobus divergentibus subaequalibus, validis in valvâ dextrâ, antico minuto in alterâ; ligamentum externum in latere longiore; impressiones musculares tres, quarum una minima posterior; impressio pallealis simplex.*

Animal peu connu.

Coquille équivalve, inéquilatérale, close; charnière ayant deux fortes dents divergentes et à peu près de même grandeur sur la valve droite; sur la valve gauche une grosse dent et à côté une autre obsolète. Ligament extérieur sur le côté le plus long. Trois impressions musculaires sur chaque valve, deux latérales oblongues, simples; la troisième très-petite et postérieure. Impression palléale simple.

Ce genre, nombreux en espèces fossiles, se montre pour la première fois dans les couches anthraxifères, se continue dans les formations suivantes et subsiste encore à l'époque actuelle.

#### 1. Astarte consobrina.

(Pl. XXII, fig. 3.)

*A. testâ transversâ, subtetragonâ, compressâ; anticè rotundatâ, abbreviatâ; posticè productâ, compressâ; umbonibus minutis, subanticis; lunulâ*

*impressâ; areâ cardinali, lanceolatâ; valvis costis concentricis et irregularibus ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 22 mill.; hauteur 16; épaisseur 7; = (100 : 75 : 32).

*Description.* — Coquille transversale, subtétragone, plus longue que haute, comprimée; côté antérieur très-court, à bord arrondi; côté postérieur allongé, comprimé vers le haut par une dépression partant du sommet, bord tronqué obliquement, subarrondi; bords inférieur et supérieur à peine convexes, presque parallèles; sommets très-petits, dirigés en avant, presque complétement antérieurs; lunule ovale, allongée, plus ou moins déprimée et carénée sur les bords; aréa lancéolée, limitée par deux carènes aiguës.

Valves munies de côtes concentriques peu régulières, nombreuses, (20-25) séparées par des espaces à peu près égaux.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine des *A. subtetragona* et *striato-sulcata*. Elle s'en distinguera facilement, par la position de ses sommets, sa longueur relative, sa taille, ses côtes, et surtout la dépression postérieure.

*Localités.* — Cette espèce n'est pas rare dans la marne de Jamoigne, où on la rencontre dans beaucoup de localités, Chiny, Izel, S^te^-Cécile, La Cuisine, près d'Attert, etc.

*Observation.* — Elle varie un peu quant à la longueur, à la régularité des côtes et à la profondeur de la lunule; plus souvent encore on la trouve accidentellement comprimée, de sorte que le sillon qui s'étend des crochets au bord postérieur s'affaiblit plus ou moins.

### 2. Astarte subtetragona.

(Pl. XXII, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Astarte excavata. | | Goldf., 1839, *Petref.*, II, p. 190, pl. 134, fig. 6 (exclusis *a*, *b*.) |
| — | — | Roem., 1839, *Die Verstein. Nacht.*, p. 40 (non Sow.) |
| — | subtetragona. | Munst. in Roem., *de Ast. genere*, 1842, p. 15. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 253. |

*A. testâ convexâ, ovato-subrhomboïdali, anticè truncatâ; umbonibus an-*

*ticis; lunulâ ovali, marginatâ; valvis costis regularibus acutis ornatis, interstitiis duplo latioribus.*

*Dimensions.* — Longueur 25 mill.; largeur 12?; hauteur 20; = (100 : 50? : 81).

*Description.* — Coquille convexe, ovale subrhomboïdale, inéquilatérale: bord antérieur tronqué presque perpendiculairement; bord postérieur arrondi; l'inférieur et le supérieur parallèles, presque droits; sommets antérieurs, aigus, inclinés en avant; lunule ovale, profonde, à bords relevés; aire cardinale étroite, lancéolée, terminée par des bords aigus, très-élevés; le ligament n'en occupe que la moitié.

Valves ornées de côtes concentriques régulières, assez aiguës, séparées par des intervalles au moins deux fois plus larges, légèrement concaves.

*Rapports et différences.* — Cette coquille est très-distincte de l'*A. excavata* Sow., par sa forme générale, par son bord supérieur beaucoup moins convexe, par sa lunule plus ovalaire, par ses côtes moins nombreuses. Goldfuss et M. Roemer lui attribuent des côtes séparées par des intervalles quatre fois plus larges qu'elles; nous les trouvons seulement environ deux fois plus larges, tels qu'ils sont très-bien représentés dans les figures *c* et *d* de Goldfuss. Nous en excluons les figures *a* et *b* que ce savant paléontologiste regarde comme de jeunes individus; c'est bien probablement l'*A. complanata*, de M. A. Roemer, que Goldfuss donne comme synonyme, mais que F. Roemer, dans sa monographie du *G. Astarte*, regarde comme bien distincte.

*Localité.* — Cette espèce appartient au lias supérieur; nous l'avons rencontrée dans le calcaire subordonné à la marne de Grand-Cour, près de Ville, où elle est rare.

*Genre* CARDINIA, Agassiz.

Mya, Martin, Hoenighaus, etc.
Unio, Sowerby, Zieten, Roemer, Goldfuss, Koch et Dunker, etc. (*sp.*).
Cytherea, Goldf. (*sp.*).
Pachyodon, Stutchbury.
Sinemuria, De Christol.

*Testa aequivalvis, inaequilateralis, transversa, non affixa; impressiones*

*musculares profundissimae, antica simplex; cardo, dente unico in utrâque valvâ, dens valvae dextrae cardinalis subanticus, foveae valvae sinistrae oppositus; dens valvae sinistrae posticus elongatus, foveae valvae dextrae oppositus; pallium integrum; ligamentum externum.*

Coquille équivalve, transverse, inéquilatérale, libre, complétement fermée; impressions musculaires extrêmement développées de manière à former des reliefs très-prononcés sur les moules; l'impression antérieure simple et non munie de faisceaux accessoires, comme dans les *Unio*, dont ce genre est très-voisin. Charnière formée d'une dent et d'une fossette sur chaque valve; dent de la valve droite située un peu en avant des crochets, correspondant à une fossette de la valve gauche; dent de la valve gauche postérieure aux crochets, allongée, non canaliculée, comme cela se voit dans les *Unio*, correspondant à une fossette de l'autre valve. Impression palléale entière, ligament externe. Crochets jamais exfoliés.

Ce genre d'animaux marins ne se montre que dans les terrains jurassiques.

### 1. Cardinia subaequilateralis.

(Pl. XXII, fig. 3.)

*C. testâ elongato-ovatâ; anticè altâ, rotundatâ; posteriùs productâ, minimè attenuatâ, rotundatâ; margine inferiore paulisper arcuato; superiore subrecto, posteriùs declivi; umbonibus submedianis, acutis, transversìm inflatis, lunulam parvulam circumdantibus; valvis concentricè et irregulariter striatis sulcatisque.*

*Dimensions.* — Longueur 45 mill.; hauteur 20; largeur 15; = (100 : 46 : 35).

*Description.* — Coquille peu inéquilatérale, fortement allongée, arrondie à ses deux extrémités; tout le corps de la coquille est assez fortement bombé; les bords seulement sont amincis. Côté antérieur allongé, plus haut que le postérieur, se relevant légèrement vers le bord supérieur, régulièrement arrondi; le côté postérieur est un peu plus long que l'antérieur; il s'atténue très-légèrement vers l'extrémité postérieure, qui est

arrondie; bord inférieur, faiblement arqué, le supérieur droit et un peu relevé en avant des sommets, convexe et légèrement déclive en arrière. Sommets presque médians, fortement renflés transversalement, faisant une légère saillie et circonscrivant une lunule ovale, allongée, étroite et assez profonde.

Valves présentant une multitude de stries concentriques, et entre elles quelques sillons mieux marqués, séparant des lamelles minces; latéralement une dépression partant des sommets se dirige en arrière vers le bord inférieur.

*Rapports et différences.* — On ne pourrait confondre cette cardinie avec aucune autre; sa forme allongée, subéquilatérale, la hauteur de son côté antérieur la distinguent suffisamment.

*Localité.* — Cette espèce se rencontre dans la marne de Jamoigne, sur la route de Florenville à La Cuisine. Elle paraît assez rare.

*Observations.* — Nous ne possédons qu'un seul exemplaire de cette jolie espèce; il est muni de ses deux valves, et nous n'avons pu voir la charnière; mais sa structure, sa dépression latérale ne permettent pas de douter que ce ne soit une cardinie.

### 2. Cardinia Nilsoni.

(Pl. XXII, fig. 6.)

Unio Nilsoni. Koch, 1837, *Beitrag. zür Kennt. Ool.*, p. 18, pl. I, fig. 1.
Cardinia Nilsoni. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 217.

*C. testâ transversâ, subtrigonâ; anticè abbreviatâ, rotundato-truncatâ, compresso-cordiformi; posticè attenuato-productâ; margine inferiore leviter arcuato; superiore subrecto, declivi; umbonibus subanticis, prominulis, lunulam parvam, minùs excavatam circumdantibus; valvis concentricè et regulariter sulcatis; lateraliter levissimè complanatis.*

*Dimensions.* — Longueur 54 mill.; hauteur 20; largeur 12; = (100 : 58 : 54).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, oblongue, triangulaire, également épaisse sur la plus grande partie de sa longueur; côté antérieur très-

raccourci, arrondi, donnant une coupe allongée cordiforme; côté postérieur prolongé, régulièrement aminci vers l'extrémité postérieure, qui est arrondie; bord inférieur légèrement courbé, bord supérieur presque droit et déclive; sommets très-antérieurs, situés à l'union du cinquième antérieur avec les quatre cinquièmes postérieurs, petits, peu enroulés, formant le point culminant de la coquille et circonscrivant une petite lunule allongée, peu profonde.

Les valves présentent 15 ou 16 sillons concentriques, peu profonds, assez réguliers, limitant des lamelles fines et offrant aussi quelques stries concentriques : les valves sont très-légèrement aplaties sur la plus grande partie de leur surface, et forment sur les côtés du bord postérieur des bourrelets médiocrement épais, non saillants au-dessus du bord, si ce n'est un peu en arrière des crochets.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche des *C. Listeri* et *hybrida* par sa forme triangulaire; mais ici cette forme est plus allongée et le bord supérieur n'est pas aussi convexe; d'autre part, les bourrelets des valves sont moins saillants et la dépression latérale bien moins marquée. M. Stutchbury a décrit, sous le nom de *Pachyodon cuncatus*, une espèce aussi de forme triangulaire, mais dont le bord inférieur est bien plus tranchant et, en somme, plus fortement comprimée.

*Localités.* — D'après Koch, cette espèce se trouve en Allemagne, dans les marnes liasiques inférieures avec l'*Ammonites angulatus*. En Belgique, nous l'avons aussi trouvée avec cette ammonite dans la marne de Jamoigne, dans les couches marneuses exploitées aux environs de cette localité.

### 3. Cardinia angustiplexa.

(Pl. XXIII, fig. 1.)

*C. testâ transversâ, rotundato-trigonâ, compressâ; anticè abbreviatâ, ovato-truncatâ; posteriùs productâ, attenuatâ; margine inferiore subrecto; superiore convexo, declivi; umbonibus anticis, parvis, prominulis, lunulam parvam circumdantibus; valvis concentricè et regulariter costatis, posticèque complanatis.*

*Dimensions.* — Longueur 47 mill.; hauteur 32; largeur 14; = (100 : 68 : 29).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, allongée, triangulaire, à angles arrondis, comprimée, sa plus grande épaisseur se trouve en-dessous et un peu en arrière des crochets; côté antérieur court, arrondi, donnant une coupe ovalaire un peu amincie à ses extrémités; côté postérieur plus allongé, diminuant peu à peu de hauteur, jusqu'à l'extrémité qui est large, arrondie et placée près du bord inférieur; celui-ci est presque droit, légèrement courbé à ses deux extrémités; bord supérieur convexe, très-déclive. Sommets subantérieurs, situés à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs, petits, saillants et circonscrivant une lunule petite et assez profonde.

Les valves présentent 10 à 12 côtes concentriques longitudinales, également espacées, très-régulières, égalant en largeur le tiers des espaces qui les séparent, formées par le soulèvement et le renflement du bord libre des lamelles d'accroissement : sur ces lamelles on voit encore quelques stries légères, parallèles aux côtes. Un renflement large et aplati part des sommets et va s'atténuant vers le bord inférieur postérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue nettement des autres cardinies par la disposition régulière de ses côtes, par son bord inférieur presque droit et par son renflement latéral.

*Localités.* — Elle se trouve dans la marne de Jamoigne; nous l'avons rencontrée à Moyen et à Termes.

### 4. Cardinia lamellosa.

(Pl. XXII, fig. 8.)

Cytherea lamellosa. Goldfuss, 1839, *Petref.*, p. 237, pl. 149, fig. 8, *a*, *b*.
Cardinia sublamellosa. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 217.

*C. testâ transversâ, irregulariter ovoïdeâ, compressâ; anticè abbreviatâ, rotundatâ, oblongo-ovatâ; posteriùs productâ, altâ; margine inferiore paulisper arcuato; superiore convexo-declivi; umbonibus anticis, minutis, acutis, lunulum parvam circumdantibus; valvis concentricè irregulariter striatis sulcatisque.*

*Dimensions.* — Longueur 36 mill.; hauteur 25; largeur 7-10; = (100 : 68 : 18-28).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, peu allongée, irrégulièrement ovoïde, fortement comprimée, la plus grande épaisseur se trouvant vers les sommets; côté antérieur court, largement arrondi, donnant une coupe allongée ovalaire, renflée vers le haut; côté postérieur médiocrement prolongé, assez élevé et se terminant en un angle large et arrondi; bord inférieur très-légèrement arqué; le supérieur convexe et déclive en arrière. Sommets subantérieurs, situés à l'union du cinquième antérieur avec les quatre cinquièmes postérieurs, très-petits, un peu dirigés en avant et assez aigus, circonscrivant une petite lunule allongée et assez profonde.

Valves présentant des stries d'accroissement nombreuses, légèrement irrégulières, et, entre ces stries, des sillons plus forts en nombre très-variable, limitant des lamelles inégales entre elles, un peu soulevées à leur bord libre, où elles sont parfois légèrement renflées en bourrelet, surtout vers le bord inférieur des valves. Celles-ci forment sur les côtés du bord supérieur deux bourrelets épais vers les sommets et un peu en arrière, de là allant en s'amincissant vers l'angle inférieur postérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la *C. unioïdes* Ag. par la position antérieure de ses sommets et sa plus grande épaisseur à la région des crochets. Elle se rapproche encore de la *C. quadrata* du même auteur; cependant, outre que son bord supérieur est moins élevé, son épaisseur est beaucoup moindre.

*Localités.* — Goldfuss signale cette espèce dans le lias inférieur du Wurtemberg; M. d'Orbigny, à Beauregard, dans le département de la Côte-d'Or. Elle est très-commune dans le lias du Luxembourg et se trouve dans la marne de Jamoigne; nous l'avons trouvée à S^te^-Cécile, sur la route de Florenville, à La Cuisine, à Chiny, à Izel, au moulin de Brevanne, à Moyen, etc.

*Observations.* — M. Strickland, qui a étudié dans ces derniers temps les cardinies de l'Angleterre, pense que l'espèce décrite par M. Agassiz, sous le nom de *C. amygdala*, n'est que le jeune âge de la *C. lamellosa;* nous n'avons pas rencontré l'*amygdala;* de sorte que nous nous bornerons à

signaler ce rapprochement. Dans le *Prodrome*, l'espèce de Goldfuss est appelée *C. sublamellosa;* l'espèce de Goldfuss nous semble devoir conserver son nom, d'abord parce qu'il est antérieur et que M. d'Orbigny doute que la *Sanguinolaria lamellosa* de Goldfuss soit bien une cardinie.

### 5. Cardinia unioides.

(Pl. XXIII, fig. 4.)

Cardinia unioides. Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. Monogr.*, p. 225, tab. 12, fig. 7-9.
— — D'Orbigny, 1850. *Prodr.*, I, p. 217.

*C. testâ transversâ, ovoïdeâ, compressâ; anticè altâ, rotundatâ, posteriùs subattenuatâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato; superiore convexo, minùs declivi; umbonibus submedianis, minutis, acutis, prominulis; valvis concentricè et subregulariter striatis sulcatisque.*

*Dimensions.* — Longueur 35 mill.; hauteur 25; largeur 10; = (100 : 71 : 28).

*Description.* — Coquille peu inéquilatérale, transversale, comprimée, sa plus grande largeur se trouve à peu près à égale distance des crochets et du bord inférieur; côté antérieur élevé, arrondi, donnant une coupe ovalaire, amincie à ses deux bouts; côté postérieur prolongé, s'atténuant régulièrement en une extrémité large et arrondie; bord inférieur arqué, bord supérieur convexe, légèrement déclive en arrière. Sommets submédians, situés à l'union des deux cinquièmes antérieurs avec les trois cinquièmes postérieurs, très-petits, acuminés, faisant légèrement saillie, sans lunule distincte, seulement dans quelques cas, un léger enfoncement en dessous des crochets.

Valves présentant sur toute leur surface des stries et des sillons concentriques, assez régulièrement entremêlés; les lamelles d'accroissement sont inégales entre elles, moins larges vers les sommets et le bord inférieur; les valves ne forment pas de bourrelets le long du bord supérieur, de sorte que la plus grande épaisseur se trouve vers le centre de la coquille.

*Rapports et différences.* — Cette espèce a le même aspect général que la *C. lamellosa* et se trouve communément avec elle; on la distinguera facilement par la position submédiane de ses crochets.

*Localités.* — M. Agassiz a reçu d'Angleterre les exemplaires qui ont servi à sa description; ils proviennent du lias de Cheltenham. Nous avons trouvé cette espèce dans la marne de Jamoigne, sur la route de Florenville, à La Cuisine, à S^te^-Cécile, à Izel, etc.

*Observations.* — M. Strickland pense que les *C. cyprina* Ag. et *unioïdes* Ag. sont identiques; on n'observe, en effet, que des différences bien légères entre les figures de ces espèces que donne M. Agassiz, tab. 12''. D'autre part, elles ne seraient, d'après M. Strickland, rien autre chose que le *Pachyodon ovalis* de Stutchbury; ce dernier rapprochement paraît moins probable, si l'on compare attentivement les figures de ces espèces; pour décider la question, il serait nécessaire de comparer des séries d'exemplaires des diverses localités.

### 6. Cardinia Dunkeri.

(Pl. XXIII, fig. 2.)

Unio trigonus. Koch et Dunk., 1837, *Beitraeg.*, pl. 1, fig. 2.

*C. testâ contractâ, subtrigonâ, ventricosâ; anticè abbreviatâ, rotundatâ, brevi-ovatâ; posteriùs productâ, attenuatâ, subrotundatâ; margine inferiore subrecto; superiore convexo, declivi; umbonibus subanticis, subincrassatis, prominulis, lunulam satis magnam et excavatam circumdantibus; valvis concentricè et irregulariter striatis lamelloso-sulcatisque.*

*Dimensions.* — Longueur 32 mill.; hauteur 24; largeur 17; = (100 : 75 : 53).

*Description.* — Coquille courte, triangulaire, arrondie, assez renflée; côté antérieur raccourci, coupé obliquement, légèrement arrondi, donnant une coupe ovalaire bombée; côté postérieur un peu prolongé, s'atténuant fortement et se terminant en une extrémité arrondie; bord inférieur presque droit, le supérieur convexe, fortement déclive; sommets situés au tiers antérieur de la coquille, assez gros, saillants et circonscrivant une lunule large, ovale et fortement excavée.

Les valves présentent de nombreux sillons concentriques, profonds, non complétement réguliers, séparant des lamelles épaisses, inégales, for-

tement soulevées à leur bord libre; parmi celles-ci trois ou quatre le sont plus fortement que les autres, et donnent à la coupe de la coquille l'aspect des degrés d'un escalier; sur ces lamelles, on voit quelques stries légères.

*Rapports et différences.* — Cette cardinie a des analogies avec les *C. sulcata* d'Ag. et *quadrata*, Ag.; elle se distingue de la première par la position de ses sommets et de la seconde par son bord supérieur moins convexe; de toutes deux par la disposition de ses sillons.

*Observations.* — M. d'Orbigny, dans son *Prodrome*, pense que l'*Unio trigonus*, Kock et Dunker, n'est autre chose que la *C. hybrida*, Sow.; ces deux espèces ont certainement de l'analogie; cependant la figure donnée par les auteurs mentionnés ne montre aucune dépression latérale, caractère qui appartient à l'*hybrida*. L'échantillon que nous avons sous les yeux ne ressemble pas non plus à nos exemplaires de la *C. hybrida*. Nous avons dû changer le nom de l'espèce, parce que M. Roemer a décrit un *Unio trigonus* (tab. VIII, fig. 14); c'est la *Cardinia trigona* de M. d'Orbigny (*Prod.*, 217), bien différente; et Dunker (*Paleont.*, 1846, tab. VI, fig. 7, 8), décrit sous le nom de *C. trigona* une espèce bien distincte encore; de sorte que trois espèces ont reçu le même nom. Nous donnerons à notre espèce le nom de *C. Dunkeri*.

*Localités.* — Elle se trouve dans la marne de Jamoigne; nous l'avons rencontrée à S^te^-Cécile; mais elle y paraît assez rare.

### 7. Cardinia gibba.

(Pl. XXII, fig 7.)

*C. testâ elongatâ, compressâ; anticè abbreviatâ, rotundatâ, ovali; posteriùs productâ, altâ, rotundatâ; margine inferiore excavato-sinuato; superiore convexo, fortiter declivi; umbonibus anticis, minutis, lunulam parvam circumdantibus; valvis concentricè et irregulariter striatis sulcatisque.*

*Dimensions.*—Longueur 32 mill.; hauteur 17; largeur 8; =(100 : 53 : 25).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, oblongue, la plus grande épaisseur se trouve près du bord supérieur; côté antérieur très-raccourci, médiocrement élevé, arrondi, donnant une coupe ovale; côté postérieur prolongé, s'atténuant légèrement jusqu'à l'extrémité, qui est arrondie et

recourbée vers le bord inférieur; celui-ci est sinueux, excavé dans son milieu; bord supérieur convexe, fortement déclive en arrière. Sommets antérieurs, situés à l'union du cinquième antérieur avec les quatre cinquièmes postérieurs, petits, non proéminents, circonscrivant une petite lunule ovalaire assez profonde.

Valves présentant sur toute leur surface des stries et des sillons concentriques, irrégulièrement entremêlés; les sillons limitant des lamelles inégales entre elles, moins larges et plus nombreuses vers le bord inférieur. Les valves ne présentent pas de dépression latérale, mais deux bourrelets assez développés sur les trois quarts antérieurs de la longueur du bord supérieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce nouvelle se distingue facilement des autres Cardinies par sa forme générale, remarquable surtout par sa longueur, la sinuosité du bord inférieur et l'épaisseur du bord supérieur.

*Localités.* — On la rencontre avec les *Cardinia lamellosa, unioïdes*, etc., dans la marne de Jamoigne; nous l'avons trouvée à La Cuisine, sur la route de Florenville à La Cuisine, etc.

### 8. Cardinia porrecta.

(Pl. XXIII, fig. 5.)

*C. testâ transversâ, compressâ; anticè abbreviatâ, subrotundatâ, ovatâ; posteriùs productâ, attenuatâ; margine inferiore arcuato; superiore convexo, declivi; umbonibus subanticis, minutis, acutis, lunulam parvam, ovato-elongatam circumdantibus; valvis concentricè et irregulariter striatis sulcatisque, et posticè incrassato-complanatis.*

*Dimensions.* — Longueur 42 mill.; hauteur 20; largeur 11; = (100 : 47 : 26).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, subovalaire, assez épaisse, la plus grande épaisseur se trouve en arrière et en dessous des crochets; côté antérieur raccourci, moins élevé que le postérieur, marquant une tendance à se recourber vers le haut, et donnant une coupe ovalaire; côté postérieur prolongé régulièrement et assez fortement atténué vers l'extrémité, qui est un peu en pointe. Bord inférieur assez arqué; le supérieur

convexe, déclive. Sommets situés à l'union du tiers antérieur, avec les deux tiers postérieurs, petits, aigus, légèrement proéminents, circonscrivant une petite lunule assez profonde, limitée sur les côtés par deux arêtes qui vont se perdre vers le bord antérieur.

Valves présentant des rides concentriques nombreuses, et entre elles des sillons irréguliers fortement marqués, limitant des lamelles inégales, plus ou moins relevées à leur bord libre. Un renflement large et aplati part des sommets et se dirige, en s'atténuant, vers la partie postérieure du bord inférieur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce présente quelque analogie de forme avec les *C. subacquilateralis* et *gibba;* on la distinguera cependant de la première par la longueur relative du côté antérieur comparé au postérieur; de la seconde, par son bord convexe et non excavé-sinueux.

*Localité.* — Nous avons rencontré cette espèce dans la marne de Jamoigne, dans un seul endroit, à 2000 mètres au sud d'Attert, sur la route d'Arlon; elle n'est pas bien rare.

*Observations.* — Cette espèce est assez variable dans sa forme : tantôt elle est plus arrondie, plus raccourcie; tantôt, au contraire, notablement plus longue, plus épaisse, avec des extrémités plus aiguës. Nous n'avons pu observer la charnière; mais il n'y a nul doute que ce ne soit bien une cardinie.

### 9. Cardinia similis.

(Pl. XXIV, fig. 6.)

Cardinia similis. Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monogr.*, p. 230, pl. 12, fig. 23.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 217.

*C. testâ oroïdeâ, subcompressâ; anticè rotundatâ, ovali; posteriùs productâ, altâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato; superiore convexo, primùm subrecto, dein declivi; umbonibus anticis, parvulis, acutis, lunulam parvam, excavatam circumdantibus; valvis concentricè et regulariter striato-sulcatis, sulcis approximatis.*

*Dimensions.* — Longueur 69 mill.; hauteur 46; largeur 20 (?); = (100 : 66 : 29).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, ovalaire, un peu comprimée, la plus grande épaisseur se trouvant vers le centre de la coquille; côté antérieur court, assez élevé, largement arrondi, donnant une coupe ovale; côté postérieur prolongé, sa plus grande hauteur, qui dépasse un peu celle des sommets, se trouve vers son milieu, de là il va s'atténuant et se termine en une extrémité large et arrondie; bord inférieur régulièrement arqué; bord supérieur convexe, presque droit dans sa moitié antérieure, fortement déclive en arrière; sommets subantérieurs situés à l'union du cinquième antérieur avec les quatre cinquièmes postérieurs, petits, subobtus, dirigés en avant, circonscrivant une petite lunule assez profonde.

Valves régulièrement bombées sur toute leur surface, présentant des sillons concentriques nombreux, peu profonds, très-régulièrement disposés, équidistants.

*Rapports et différences.* — Cette grande cardinie a plusieurs points de contact avec la *C. crassiuscula*, Sow.; on la distingue cependant facilement par son allongement relativement plus considérable, par la régularité et le nombre des sillons concentriques.

*Localité.* — M. Agassiz, qui, le premier, a décrit cette belle espèce, la signale dans le calcaire à gryphée de Baerschwyl, canton de Soleure; en Belgique, on la rencontre dans le grès de Luxembourg, aux environs d'Arlon.

### 10. Cardinia crassiuscula, Sowerby.

(Pl. XXII, fig. 8.)

| | |
|---|---|
| Unio crassiusculus. | Sowerby, 1816, *Min. conch.*, p. 235, pl. 185. |
| — — | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. 60, fig. 1 (?). |
| — trigonus. | Roemer, 1836, *Verstein.*, pl. VIII, fig. 14. |
| Pachyodon crassiusculus. | Stutchbury, 1842, *Ann. of. nat. hist.*, p. 483, pl. IX, fig. 8. |
| Cardinia crassiuscula. | Ag., *Étud. crit. monogr.*, 1842-45, p. 222. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 216. |

*C. testâ ovali, subcompressâ, anticè rotundatâ; posteriùs productâ, altâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato; superiore convexo, primùm subrecto, dein fortiter declivi; umbonibus subanticis, parvulis, acutis, lunulam exiguam, oralem circumdantibus; valvis concentricè sulcatis, sulcis* 8-9, *distantibus, lamellis levissimè striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 62 mill.; hauteur 45; largeur 22; = (100 : 72 : 35).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, en ovale raccourci, comprimée. la plus grande épaisseur se trouve vers le centre de la coquille; côté antérieur court, largement arrondi, donnant une coupe ovale allongée; le postérieur prolongé, élevé, peu atténué, se terminant par une extrémité large et obtuse; bord inférieur arqué; le supérieur convexe, presque droit dans ses deux tiers antérieurs, très-déclive dans son dernier tiers. Sommets antérieurs, situés à l'union du quart antérieur avec les trois quarts postérieurs, très-petits, aigus, formant une lunule petite, ovalaire, assez profonde, limitée sur les côtés par deux légères carènes partant des sommets et se terminant vers le bord antérieur.

Valves régulièrement convexes sur toute leur surface, présentant huit ou neuf sillons concentriques fortement marqués, limitant des lamelles inégales en largeur, offrant de légères stries concentriques sur leur surface.

*Rapports et différences.* — Vu sa grande taille et l'état de sa surface, cette espèce ne pourrait guère se confondre qu'avec la *C. crassissima*, de l'oolithe inférieur; elle s'en distingue suffisamment par sa moindre épaisseur. On la confondra moins encore avec la *C. similis*, à cause de sa forme plus raccourcie et de ses sillons, moins nombreux.

*Localités.* — Cette espèce est très-répandue. En Angleterre, elle est signalée à Langar, à Cheltenham; en France, à Beauregard, à Lyon; dans le Wurtemberg, près de Stuttgard. En Belgique, nous l'avons rencontrée dans le grès de Luxembourg, en diverses localités : à Wolberich, à Arlon, sur la route de Mersch, à Lasoye, etc.

### 11. Cardinia concinna, Sowerby.

(Pl. XXIV, fig. 7.)

| | |
|---|---|
| Unio concinnus. | Sowerby, 1820, *Min. conch.*, p. 274, pl. 223. |
| — — | Zieten, 1830, *Wurtemb.*, pl. 60, fig. 2, 3. |
| — — | Goldfuss, 1834-40, *Petref.*, p. 181, pl. 152, fig. 2, *a*, *b*. |
| subporrectus. | Roemer, 1836, *Verstein.*, pl. V, fig. 11, 12. |
| Pachyodon concinnus. | Stutchbury, 1842, *Ann. and mag. of nat. hist.*, p. 485, pl. X, fig. 15, 16. |
| Cardinia concinna. | Ag., 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 229, fig. 21, 22. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 217. |

*C. testâ transversâ, oblongo-ovatâ; anticè abbreviatâ, altâ; posteriùs pro-*

*ductâ, sensim attenuatâ, subrotundatâ; margine inferiore levissime arcuato, superiore convexo, declivi; umbonibus anticis, parvis, non prominulis, lunulam exiguam circumdantibus; valvis concentricè et densè striatis, sulcisque nonnullis, ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 87 mill.; hauteur 42 (?).

*Description.* — Coquille fortement transversale, deux fois aussi longue que haute, ovale-allongée; côté antérieur raccourci, arrondi, donnant une coupe ovale peu épaisse; côté postérieur très-prolongé, s'atténuant légèrement et se terminant en une extrémité arrondie, bord inférieur presque droit dans son milieu, arqué à ses extrémités; bord supérieur convexe dans sa partie antérieure, déclive à son extrémité. Sommets situés très en avant, petits, légèrement recourbés vers le bas, formant entre eux une petite lunule allongée.

« Valves marquées sur leur surface de petites stries concentriques, nombreuses et entre elles quelques sillons plus forts, concentriques et inéquidistants. » (Auct.)

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue facilement des *C. similis* et *crassiuscula* par sa longueur relative beaucoup plus grande.

*Localités.* — Cette cardinie est signalée dans le lias d'Angleterre, à Cropredy près Banbury; dans celui de Wurtemberg, à Göppingen; en France, à Beauregard. En Belgique, nous l'avons rencontrée dans le grès de Luxembourg, à Metzert près d'Arlon, à Lime, à Lasoye, etc.

*Observations.* — Nous ne possédons que le moule de cette espèce, moule dont la configuration se rapporte bien à celui que donne Goldfuss; seulement l'extrémité postérieure est plus large et plus arrondie, ce qui rapprocherait davantage ce moule de la figure donnée par Sowerby, pl. 225.

### 12. Cardinia Koninckı.

(Pl. XXV, fig. 1.)

*C. testâ contractâ, ovali, subventricosâ; anticè abbreviatâ, rotundatâ, ovali, posteriùs productâ, rotundatâ; margine inferiore arcuato, superiore convexo, declivi; umbonibus subanticis, parvis, lunulam parvam circum-*

*dantibus; valvis concentricè sulcatis, sulcis regularibus, inaequidistantibus.*

*Dimensions.* — Longueur 80 mill. (?); hauteur 62; largeur 26; = (100 : 77 : 32).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, en ovale raccourci, assez bombée; sa plus grande épaisseur se trouvant un peu en arrière du centre de la coquille; côté antérieur un peu raccourci, assez élevé, largement arrondi, donnant une coupe ovale; côté postérieur prolongé, allant en s'atténuant et se terminant en une extrémité large et arrondie; bord inférieur régulièrement arqué, bord supérieur convexe, déclive; sommets subantérieurs, situés à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs, petits et circonscrivant une très-petite lunule un peu excavée.

Valves présentant de forts sillons concentriques, réguliers, limitant des lamelles inégales en largeur et couvertes de très-fines côtes concentriques, bien visibles surtout vers les sommets.

*Rapports et différences.* — Cette cardinie se rapproche beaucoup par sa forme générale des *C. crassiuscula* et *similis;* elle s'en distingue surtout par la position de ses sommets, la convexité de ses valves et la disposition de ses sillons.

*Localité.* — Comme les deux espèces précitées, elle se trouve dans le grès, à Weyler.

*Observations.* — L'échantillon que nous avons sous les yeux, se trouve recouvert en partie d'une roche extrêmement tenace et dont nous n'avons pu la dégager entièrement; de sorte que les appréciations de grandeur pourraient être un peu inexactes; cependant les caractères indiqués plus haut ne permettent pas de douter qu'elle ne soit réellement différente de la *C. similis,* dont elle se rapproche le plus.

### 13. Cardinia copides.

(Pl. XXIV, fig. 1.)

Solen copides. De Ryckholt, 1847.

Cardinia copides. De Ryckholt, *Mélanges paléontolog.*, p. 108, pl. VI, fig. 22, 23. *Mem. de l'Acad. roy. de Belg.*, I, XXIV, 1852.

*C. testâ elongatissimâ, subparallelâ; anticè brevissimâ, rotundatâ; poste-*

*riùs productâ, altâ, attenuatâ; margine inferiore subrecto, superiore convexo, primùm ascendente, dein declivi; umbonibus anticis, exiguis, acutis; valvis concentricè parcè striato-sulcatis.*

*Dimensions.* — Longueur 85 mill.; hauteur 51; largeur 17; = (100 : 56 : 20). Nous possédons des exemplaires qui mesurent 12 centimètres, et nous en avons vu qui pouvaient atteindre 15 centimètres.

*Description.* — Coquille fortement allongée, subparallèle, peu épaisse, trois fois aussi longue que haute; côté antérieur très-court, peu élevé, arrondi, donnant une coupe ovalaire; côté postérieur très-prolongé, sa plus grande hauteur se trouve vers la moitié de sa longueur, de là il s'atténue et se termine en une extrémité assez rétrécie; bord inférieur droit, légèrement relevé en avant et en arrière, bord supérieur convexe s'élevant en arrière des crochets, pour devenir ensuite légèrement déclive, puis plus fortement en arrière; sommets antérieurs situés, dans les grands exemplaires, à l'union du huitième antérieur avec les sept huitièmes postérieurs, petits, assez aigus; lunule (?).

Valves présentant des sillons concentriques, plus ou moins marqués, inégalement distants les uns des autres, rares vers les sommets, plus rapprochés vers le bord inférieur; des sommets partent deux légères carènes, très-obtuses qui se dirigent vers l'angle postérieur de la coquille.

*Rapports et différences.* — Cette belle cardinie, nouvelle lorsque nous avons entrepris ce travail, vient d'être décrite par M. de Ryckholt. Elle se distingue de la plupart des autres par sa grande longueur; ce même caractère, joint au peu de courbure du bord inférieur, la différencie de la *C. securiformis* Agassiz, pl. 12. Elle se rapproche davantage de la *C. elongata* Dunker, pl. VI, fig. 1-6; mais aucun des exemplaires figurés par cet auteur, n'atteint une aussi grande longueur relative; les sommets ne sont pas aussi rapprochés du bord antérieur, et enfin, la plus grande hauteur de la coquille se trouve notablement en arrière des crochets, ce qui n'a pas lieu pour la *C. elongata*. Ce dernier caractère est extrêmement prononcé dans quelques échantillons.

*Localités.* — Cette espèce est assez répandue dans le grès de Luxem-

bourg; ainsi nous l'avons trouvée à Metzert, à la Côte-Rouge, à Arlon, sur la route de Mersch, à Lasoye, à Fouche, etc.

### 14. Cardinia Hybrida.

(Pl. XXIII, fig. 3.)

| | |
|---|---|
| **Unio hybridus.** | Sow., 1816, *Min. conch.*, p. 207, pl. 154, fig. 4. |
| **Pachyodon hybridus.** | Stutchbury, 1842, *Ann. of. nat. hist.*, pl. IX, fig. 3, 4. |
| **Cardinia hybrida.** | Agassiz, 1842-45, *Étud. crit. monog.*, p. 225, pl. XII. |
| — — | D'Orbigny, 1850, *Prodr.*, I, p. 217. |

*C. testâ trigonatâ; anticè subrotundatâ, compresso-cordatâ; posteriùs subproductâ, crassiore; margine inferiore recto, subsinuoso; superiore convexo, declivi, crasso; umbonibus subanticis, crassis, paulisper involutis, lunulam parvam et profundam circumdantibus; valvis concentricè et parcè sulcatis, lateraliter complanatis vel excavatis.*

*Dimensions.* — Longueur 45 mill.; hauteur 55; largeur 20; = (100 : 77 : 44).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, triangulaire, arrondie; côté antérieur court, comprimé, arrondi vers l'angle inférieur, présentant une coupe cordiforme allongée; côté postérieur plus long, obtus et se terminant inférieurement en un angle arrondi; bord inférieur horizontal, légèrement sinueux; le supérieur convexe, obtus, fortement déclive en bas et en arrière. Sommets subantérieurs, situés à l'union du quart antérieur avec les trois quarts postérieurs, assez gros, faiblement recourbés en bas et en avant, limitant une petite lunule assez profonde.

Les valves présentent de douze à quinze sillons concentriques, profondément marqués, plus ou moins régulièrement distants, limitant des lamelles sur lesquelles on voit aussi quelques stries concentriques. Une dépression large et peu profonde part des sommets et se dirige en bas et en arrière vers le bord inférieur qu'elle rend sinueux. Sur les côtés du bord supérieur, les valves forment deux bourrelets épais, surtout près des sommets, qui vont en s'amincissant vers l'angle inférieur postérieur.

*Rapports et différences.* — Cette belle espèce se distingue de la plupart des cardinies par sa forme triangulaire et son épaisseur : la *C. Listeri* est

aussi triangulaire; elle se reconnaît à son bord antérieur subvertical; les autres espèces de même forme sont plus faciles à reconnaître.

*Localités.* — Cette espèce paraît très-fréquente dans le lias d'Angleterre; M. Stutchbury la signale à Langres, Nottinghamshire, Cheltenham; M. d'Orbigny l'indique en France, à Beauregard, à Sémur; elle se trouve aussi en Allemagne. Nos échantillons viennent de la marne de Strassen, à Walzingen, et du grès de Luxembourg, aux environs d'Arlon. Elle se trouve aussi à Muno.

*Observations.* — Le savant auteur du *Prodrome de paléontologie* donne dans la synonymie de la *C. hybrida*, l'*Unio trigonus* de Koch, 1837, *Beitr.*, pl. I, fig. 2, et la *Cytherea latiplexa* de Goldfuss, pl. 149, fig. 6. La première manque de la dépression latérale que l'on trouve dans l'*hybrida;* la deuxième a des côtes larges et élevées, tandis que l'*hybrida* n'a que des sillons. Ce rapprochement nous semble demander de nouvelles observations.

### 15. Cardinia Listeri.

(Pl. XXIII, fig. 6.)

| | | |
|---|---|---|
| Unio Listeri. | | Sowerby, 1816, *Min. conch.*, II, p. 207, pl. 154, fig. 2, 3. |
| — | — | Goldfuss, 1834-40, *Petref.*, pl. 132, fig. 1. |
| Pachyodon Listeri. | | Stutchbury, 1842, *Ann. of nat. hist.*, Pl. IX, fig. 1, 2. |
| Cardinia | — | Agassiz, 1846, *Étud. crit. monog.*, p. 222. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 216. |

*C. testâ contractâ, trigonatâ; anticè truncatâ, brevissimâ, obtusâ; posteriùs subcompressâ, infernè rotundatâ; margine inferiore leviter arcuato, superiore convexo, declivi; umbonibus anticis, crassis, antrorsùm et inferiùs involutis, lunulam magnam circumdantibus; valvis concentricè fortiter sulcatis, lateraliter complanatis.*

*Dimensions.* — Longueur 42 mill.; hauteur 37; largeur 26; = (100 : 88 : 62).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, raccourcie, triangulaire, assez épaisse; le côté antérieur est droit et son bord presque vertical; il est fortement obtus et donne une coupe allongée cordiforme; le côté postérieur va s'amincissant des sommets vers l'angle inférieur, qui est arrondi;

le bord inférieur légèrement arqué; le supérieur convexe, déclive en bas et en arrière, logé dans une profonde gouttière formée par l'union des valves; sommets très-antérieurs surplombant presque la face antérieure épais, et à pointe enroulée en bas et en avant, circonscrivant une lunule cordiforme assez large et profonde.

Les valves présentent des sillons concentriques profonds, séparant des lamelles inégales entre elles, plus épaisses et plus rapprochées les unes des autres vers le bord inférieur. Une forte dépression latérale part des sommets et se dirige vers l'angle inférieur-postérieur. Sur les côtés du bord cardinal, les valves forment des bourrelets épais et saillants, de manière à déterminer une profonde gouttière, où l'on aperçoit le bord supérieur.

*Localités.* — Cette espèce appartient au lias inférieur. M. Stutchbury la signale en Angleterre, à Frethern, dans le Gloucestershire; en France, M. d'Orbigny l'indique à Beauregard (Côte-d'Or). L'échantillon que nous avons sous les yeux nous a été communiqué par M. le Dr de Condé, qui l'a trouvé dans la marne de Strassen, aux environs de Walzingen.

*Rapports et différences.* — La *C. Listeri* se rapproche beaucoup de l'*hybrida*; cette analogie a déjà été signalée et il paraît assez probable que des termes intermédiaires permettront un jour de les réunir.

### *Genre* TRIGONIA, Bruguière.

Trigonia. Brug.
Lyridon. Sow.
Lyriodon. Br.
Lyrodon. Goldf.
Donacites (sp.). Schl.
Trigonellites. Sch.

*Testa aequivalvis, inaequilateralis, interdùm suborbicularis; dentes cardinales oblongi, lateribus compressi, divaricati, transversìm sulcati, in valvâ sinistrâ duo, utrinque sulcati; in alterâ quatuor, uno tantum latere sulcati; ligamentum externum, marginale; impressiones musculares* 5 (?); *impressio pallealis integra vel subsinuata.*

Coquille équivalve, inéquilatérale, triangulaire, carrée ou ovale, parfois suborbiculaire, épaisse, entièrement fermée. Charnière composée de dents cardinales oblongues, comprimées, latéralement divergentes, sillonnées transversalement, dont deux sur la valve gauche, quatre sur la valve droite; celles-ci sillonnées seulement d'un côté. Ligament externe, marginal. Deux impressions musculaires, une grande et une petite, des deux côtés sur chaque valve, plus une cinquième sous les crochets. Impression palléale entière ou légèrement sinueuse.

Animal pourvu d'un manteau ouvert sur les trois quarts de sa circonférence. Branchies étroites. Appendices buccaux courts. Pied très-allongé, étroit, coudé au milieu, l'extrémité pouvant se dilater en un disque étroit.

Ce genre paraît avoir commencé avec les terrains carbonifères, dans lesquels M. d'Orbigny en a décrit une espèce; il reparaît dans le *Muschelkalk* de S$^{t}$-Cassian, renferme beaucoup d'espèces à l'époque secondaire, tandis que l'on n'en connaît qu'une à l'époque tertiaire et une moderne.

### 1. Trigonia costata.

(Pl. XXV, fig. 8.)

| | |
|---|---|
| Curvirostra non rugosa. | Lhwyd, 1760, *Lith.*, p. 56, pl. 59, fig. 714. |
| | Knorr, 1773, Vergnüg., III, pl. B, 1, *a*, fig. 7. |
| | — Supplément, tab. V, *c*, fig. 3 et 4. |
| Venus ax Donax sulcata. | Herm., *Naturfor.*, XV, tab. 4, fig. 3, 4, 9, 10. |
| Trigonia costata. | Park., *Org. rem.*, III, pl. 12, fig. 4. |
| — — | Sow., 1815, *Min. conch.*, t. I, pl. 85, p. 195. |
| Donacites costatus. | Schl., 1816, *Petref.*, p. 195. |
| — sulcatus. | Schl., *Min. Tasch.*, VIII, p. 56. |
| Trigonia costata. | Lam., *Syst.*, 2$^{e}$ édit., VI, p. 516. |
| — — | Lam., *Encyclop. méth.*, tab. 238, fig. 1-6, *b*. |
| — — | Ziet., *Wurt.*, 1830, pl. 58, fig. 5. |
| — — | Roemer, 1835, *Die Verstein.*, p. 97. |
| Lyriodon costatum. | Bronn, 1836, *Leth. géog.*, I, p. 364, pl. 20, fig. 4. |
| Lyrodon — | Goldfuss, 1838, *Petref.*, pl. 137, fig. 3, *a*, *b*, *c*, *e* (non *d*). |
| Trigonia costata. | Ag., 1840, *Étud. crit. monog.*, p. 55, pl. 3, fig. 12-14. |
| — lineolata. | Ag., 1840, *id.*, id., pl. 4, fig. 1-5. |
| — costata. | Schmidt, 1846, *Pétref.-Buch*, p. 97, pl. 39, fig. 3. |
| — — | Deshayes, 1849, *Traité élém. de conch.*, pl. 32, fig. 12-14. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr*, I, p. 278. |

*T. testâ trigonâ, compressâ; anticè inflatâ, truncatâ; posteriùs subpro-*

*ductâ, attenuatâ; umbonibus subanticis, retrorsùm involutis; areâ latâ, reticulatâ, tricarinatâ, carinis lamelloso-tuberculatis; valvis longitudinaliter costatis, costis* 22-24, *elevatis, sinuosis.*

*Dimensions.* — Longueur 60 mill.; hauteur 58; épaisseur 32; = (100 : 97 : 53).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, triangulaire, comprimée, sensiblement renflée en avant, à peu près aussi haute que large; côté antérieur court, à bord antérieur presque vertical, peu convexe; côté postérieur un peu allongé, atténué; sommets situés à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs, assez aigus et recourbés en arrière. Aréa large, réticulée par l'entrecroisement de lignes saillantes divergentes et des lignes d'accroissement, tricarénée : carènes marginales fort saillantes, munies de plis en chevron plus nombreux que les côtes; carènes intermédiaires tuberculeuses, divisant l'aréa de chaque valve en deux parties presque égales; carènes internes également tuberculeuses, mais plus marquées, se rejoignant un peu en dessous du milieu de la hauteur, circonscrivant un espace marqué de plis d'accroissement saillants.

Valves munies de 22 à 24 côtes élevées, s'abaissant rapidement à peu de distance du bord antérieur, pour devenir à peu près horizontales sur les flancs, et de nouveau légèrement infléchies vers le bas en s'approchant de la carène marginale au bord de laquelle elles cessent tout à coup avant de l'atteindre.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la *Tr. similis* par sa carène intermédiaire bien marquée et les plis qui sillonnent l'espace circonscrit par les carènes internes; on la distinguera plus facilement encore des autres espèces de la même section.

*Localités.* — Elle se rencontre fréquemment dans le calcaire de Longwy, mais presque toujours en mauvais état; nous l'avons trouvée principalement aux environs de Longwy et au sud de Halanzy. Elle est également signalée dans l'oolithe inférieur d'Angleterre, d'Allemagne, de Suisse et de France.

### 2. Trigonia signata.

(Pl. XXVI, fig. 1.)

Trigonia clavellata. Zieten, 1830, *Würtemb.*, pl. 58, fig. 3.
— signata. Agassiz, 1840, *Étud. crit. monog.*, p. 18, pl. III, fig. 8.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 278.

*T. testâ elongato-trigonâ, compressâ; anticè abbreviatâ, posteriùs productâ; areâ latâ, transversè subplicatâ, tricarinatâ; valvis* 18-20 *seriebus tuberculorum ornatis, anticè arcuatis, posticè obliquis, ad carinam marginalem sub angulo acuto pertinentibus.*

*Dimensions.* — Longueur 88 mill.; hauteur 60; = (100 : 69).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, triangulaire, allongée, fortement comprimée, presque de moitié plus longue que haute; sommets petits, peu saillants, recourbés en arrière; aréa bien développée, limitée par une carène marginale bien dessinée, légèrement tuberculeuse, divisée sur chaque valve en deux parties presque égales par une carène intermédiaire bordée d'un léger sillon; les carènes internes se rejoignent vers le milieu de la hauteur. La surface de l'aréa est couverte de très-légers plis d'accroissement, transverses et de plus en plus obliques aux carènes.

Valves ornées de dix-huit à vingt séries de tubercules; d'abord légèrement arquées en avant, puis fléchies en sens inverse et formant, les postérieures surtout, des angles très-aigus avec la carène marginale; les tubercules, parfaitement distincts dans les séries antérieures, se rapprochent dans les postérieures au point de former des côtes presque continues.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la *T. clavellata*, dont M. Agassiz l'a séparée, par son bord antérieur beaucoup moins convexe, par ses côtes de moitié plus nombreuses, par l'angle, très-aigu, sous lequel les postérieures atteignent la carène marginale, ou le bord inférieur ou le bord antérieur, enfin par sa hauteur moindre.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans le calcaire de Longwy, près de cette ville, et de S$^{t}$-Pancré, où elle paraît assez rare. Zieten l'indique au Steufenberg; M. Agassiz, dans les cantons de Soleure et de Bâle; M. d'Orbigny à Guéret, toujours dans l'étage bajocien.

*Genre* HETTANGIA, Terquem.

*Testa aequivalvis, transversa, inaequilateralis, subtrigona, posticè truncata, hiantula, marginata; cardo utriusque valvae dente et fossulâ lateralibus, nec non posticè dente vel callo laterali instructus; aliquando in valvâ dextrâ dentes cardinales duo (?); impressio pallealis integra; impressiones musculares ovales, postica infrà acuta; ligamentum externum, breve.*

Coquille équivalve, inéquilatérale, transverse, subtrigone, tronquée en arrière, bâillante et bordée d'un sillon. Charnière formée sur chaque valve d'une dent et d'une fossette latérale, et d'une dent ou d'une callosité postérieure; parfois deux dents cardinales sur la valve droite. Impression palléale simple, rejoignant l'impression musculaire postérieure à sa partie antérieure, en formant une espèce de sinus; impressions musculaires ovales; la postérieure aiguë en dessous. Ligament externe, court.

Ce genre a été établi par M. Terquem pour deux espèces du grès d'Hettange, dans un ouvrage qui n'est pas encore terminé. M. Buvignier, en ayant rencontré trois ou quatre autres espèces dans ce même système près de Montmédy, a été amené à modifier quelques-uns de ses caractères. Nous devons la caractéristique précédente à son obligeance. Il considère ce genre comme se rapprochant, d'un côté, des *Lucina* et des *Cardium*, de l'autre, des *Corbis*. MM. Morris et Lycett ont annoncé, dans un ouvrage remarquable, publié récemment sur les fossiles de l'oolithe d'Angleterre, la découverte de plusieurs coquilles, qu'ils avaient réunies sous le nom de *Tancredia* et qui probablement pourront rentrer dans le genre fondé par M. Terquem.

HETTANGIA OVATA, Terquem (inéd.).

*H. testâ elongato-trigonâ, crassiusculâ; anticè subproductâ, posticè oblique truncatâ et valdè hiante; umbonibus submedianis, parvis, subprominulis; areâ posticâ marginali, depressâ, longitudinaliter substriatâ; valvis striis nonnullis concentricis, aliisque radiantibus, crebris, interruptis ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 56 mill.; hauteur 32; épaisseur 21; = (100 : 60 : 40).

*Description.* — Coquille inéquilatérale, triangulaire allongée, comprimée, largement bâillante en arrière; côté postérieur tronqué obliquement; côté antérieur prolongé, atténué et se terminant en une extrémité obtuse; bord inférieur légèrement arqué, le supérieur droit, déclive. Sommets situés un peu en arrière du tiers postérieur, obtus, peu saillants.

Valves épaisses, lisses et marquées de quelques stries longitudinales concentriques, et de stries rayonnantes faibles et interrompues, présentant, parallèlement au bord postérieur, un large sillon longitudinalement substrié et qui, partant des sommets, atteint presque le bord inférieur, où il se termine insensiblement.

*Rapports et différences.* — Nous ne connaissons encore de ce genre, outre celle-ci, que quatre espèces figurées par M. Buvignier. L'*H. ovata* est très-facile à distinguer par sa grande taille, son bord inférieur convexe, et les stries dont ses valves sont ornées.

*Localités.* — Cette espèce se trouve assez fréquemment dans le grès de Luxembourg; nous l'avons rencontrée à Eichen, Frassem, Lasoye, Fouche, etc.

### *Genre* NUCULA, Lamarck.

Arca sp., L. Gm. Brug., etc.
Nucula. Lam. et auct.
Polyodonta. Mühlf.
Lembulus. Ris.
Yoldia. Moeller.

*Testa transversa, ovato-trigona vel oblonga, aequivalvis, inaequilateralis; area intermedia nulla; cardo linearis, medio fractus, fovea vel cochlea obliquè producta interruptus; dentes numerosi (subacuti, saepè ut in pectinibus producti); nates contiguae, anticè inflexae; ligamentum marginale, partim internum, foveae aut cochleae cardinali insertum.*

Animal à corps subtriquètre; manteau ouvert dans sa moitié inférieure seulement, à bords entiers, denticulés dans toute la longueur du dos sans prolongements postérieurs; pied fort grand, très-mince à sa racine, élargi en un grand disque ovale dont les bords sont garnis de digitations tenta-

culaires, appareils buccaux antérieurs assez longs, pointus, roides et appliqués l'un contre l'autre; les postérieurs également roides et verticaux.

Coquille transversale, ovale, triangulaire ou oblongue, équivalve, inéquilatérale; aréa intermédiaire nulle; charnière linéaire, brisée vers le milieu de son étendue et interrompue par une fossette allongée dans un sens oblique; dents nombreuses (subaiguës, souvent prolongées comme dans les peignes). Sommets contigus, infléchis en avant; ligament marginal en partie interne et inséré dans la fossette cardinale. Point de fossette entre les crochets.

Ce genre, dont on retrouve encore quelques espèces vivantes, a déjà des représentants dans les couches siluriennes.

### 1. Nucula subglobosa (?).

(Pl. XXIV, fig. 4.)

Nucula subglobosa. Roemer, 1836, *Die Verstein.*, p. 99, pl. VI, fig. 7.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 255.

*N. testâ ventricosâ, trigonâ; anticè truncatâ, rectâ, cordatâ; posteriùs productâ, attenuatâ, rotundatâ; margine cardinali recto, declivi; basi arcuatâ; umbonibus crassis, antrorsùm incurvis; lunulâ cordatâ, minùs excavatâ; areâ lanceolatâ; valvis concentricè striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 13 mill.; hauteur 10; largeur 9; = (100 : 76 : 67).

*Description.* — Coquille triangulaire, ventrue, tronquée perpendiculairement en avant; côté postérieur allongé, diminuant graduellement de hauteur et d'épaisseur, terminé par un bord arrondi; bord cardinal droit, un peu déclive; base arquée. Sommets épais, dirigés en avant; lunule grande, cordiforme, superficielle; aréa médiocre, lancéolée, enfoncée entre les sommets, peu limitée postérieurement.

Valves munies de fines stries concentriques.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans la marne de Grand-Cour, à Lamorteau. M. d'Orbigny la signale à Nancy, à S$^{t}$-Amand, à Avallon; M. Roemer, près de Goslar, dans l'étage toarcien.

*Observations.* — Il nous reste quelque doute sur la détermination de

cette espèce : la lunule est superficielle au lieu d'être excavée, et l'épaisseur est un peu moindre en arrière que ne le montre la figure donnée par M. Roemer.

### 2. Nucula amoena, N.

(Pl. XXIV, fig. 5.)

*N. testâ trigonâ, subconvexâ; anticè truncatâ, cordatâ; posticè productâ, subattenuatâ; margine inferiore arcuato, superiore recto, subdeclivi; umbonibus anticis, crassis, incurvis; lunulâ cordatâ; areâ profundâ, lanceolatâ; valvis laevibus vel leviter et concentricè striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 18 mill.; hauteur 14; largeur 10; = (100 : 78 : 54).

*Description.* — Coquille de forme irrégulièrement triangulaire, tronquée en avant, peu allongée, légèrement convexe et un peu atténuée en arrière; bord postérieur arrondi se continuant avec l'inférieur, qui est légèrement arqué; le supérieur est droit et un peu déclive. Sommets tout à fait antérieurs, assez gros, saillants, un peu dirigés en avant. Lunule grande, cordée, peu profonde; aréa lancéolée, profondément située entre les crochets; charnière munie de dents nombreuses, comprimées, paraissant dépourvue de cuilleron cardinal.

Valves lisses, ou présentant quelques stries concentriques peu marquées.

*Rapports et différences.* — Cette espèce, dont nous n'avons recueilli que quelques exemplaires, nous paraît bien distincte de celles qu'on a décrites jusqu'à présent; elle rappelle jusqu'à un certain point, la *N. margaritacea*, Lam., les *N. Hammeri*, Defr. et *Eudorae*, d'Orb. (*Hammeri*, Goldf.); mais sa forme générale, ses crochets développés, sa hauteur, etc., permettront de la reconnaître facilement.

*Localités.* — Cette espèce provient de la marne de Grand-Cour; nous l'avons trouvée à Lamorteau et à Écouviez.

*Observations.* — On trouve encore dans la marne de Grand-Cour de petits moules de nucule que l'on pourrait rapporter avec beaucoup de vraisemblance à la *N. trigona*, Roemer, qui n'est non plus qu'un moule.

3. Nucula Omaliusi, N.

(Pl. XXVI, fig. 2.)

*N. subovatâ, subconvexâ; anticè compressâ, declivi, subacutâ; umbonibus antemedianis; lunulâ ovato-lanceolatâ, utrinque angulatâ, angulo obtuso; areâ lineari, subnullâ; valvis laevibus.*

*Dimensions.* — Longueur 21 mill.; hauteur 12; épaisseur 8; = (100 : 97 : 41.)

*Description.* — Coquille de forme irrégulièrement ovalaire, peu convexe; côté antérieur moins développé que le postérieur, un peu comprimé, atténué en rostre subaigu; bord antérieur déclive, tombant d'abord rapidement, côté postérieur plus épais et plus long, à bord postérieur arrondi, se confondant insensiblement avec le bord inférieur, qui est à peine convexe et parallèle au bord supérieur. Sommets situés un peu en avant de la moitié de la longueur, épais, obtus, inclinés en avant; lunule ovale lancéolée, excavée, surtout en haut, et terminée par deux angles obtus; area linéaire, presque nulle.

Valves lisses, ou très-finement striées concentriquement.

*Rapports et différences.* — Cette nucule, que nous avions d'abord rapportée à la *N. ovum* des auteurs, en est cependant bien distincte par sa forme générale et le prolongement de son côté antérieur.

*Localités.* — Cette nucule appartient au lias supérieur. Elle paraît très-rare; nous n'en avons recueilli qu'un seul exemplaire dans la marne de Grand-Cour, entre Buré et Grand-Cour.

*Genre* ARCA, Linné.

Arca, L. Gm., Brug., Cuv., Blainv., Desh., Goldf.
Trisis, Oken.
Petoncle, Bourguet.
Cyphoxis, Rafin.
Cucullaea, Lam et Auct.
Arcacites, Schl.
Byssoarca, Broderip.

*Testa plerùmque transversa, aequivalvis, inaequilateralis; umbones dis-*

*tantes, areâ ligamenti separati; cardo linearis rectus vel subrectus, dentibus serialibus numerosis, alternatim insertis, verticalibus vel divergentibus compositus; ligamentum externum, tenue, in areâ explanatum; impressiones musculares duae, ligulâ palleali angustâ, margini parallelâ conjunctae.*

Animal plus ou moins épais, assez allongé; manteau ouvert sur toute sa longueur, un peu prolongé en arrière, et offrant sur ses bords une rangée de filets tentaculaires; appareils buccaux fort petits et grêles; pied pédonculé, comprimé, court ou tronqué. Bouche pourvue de lèvres peu saillantes mais allongées.

Coquille ordinairement transversale, équivalve ou subéquivalve, inéquilatérale, à crochets écartés, séparés par la facette du ligament; charnière en ligne droite ou légèrement arquée, et garnie de dents nombreuses, sériales et intrantes, verticales ou divergentes. Ligament externe, mince et étendu sur la facette ligamentaire, celle-ci marquée de sillons anguleux. Deux impressions musculaires bien distinctes et réunies par une ligne palléale entière, étroite, peu marquée et parallèle au bord de la coquille.

Ce genre, extrêmement nombreux en espèces, possède des représentants dans la plupart des époques géologiques, depuis les couches dévoniennes jusqu'à nos jours.

### 1. Arca elegans.

(Pl. XXIV, fig. 2.)

Cucullaea elegans. Roemer, 1836, *Ool.*, p. 103, pl. 6, fig. 16.
Arca elegans. Goldf., *Petref.*, 1838, II, p. 146, pl. 125, fig. 1 (non De Kon.).
— — D'Orb., *Prodr.*, 1850, I, p. 255.

*A. testâ ovato-trapezoïdeâ, ventricosâ, posteriùs depresso-productâ, subcarinatâ; margine antico subrotundato, postico subangulato; umbonibus prominulis involutis, antemedianis, valdè distantibus; valvis concentricè lamelloso-striatis, lineis radiantibus inaequalibus, anticis majoribus; areâ densè striatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 40 mill.; largeur 28; hauteur 24; = (100 : 70 : 60).

*Description.* — Coquille de forme ovale, subtrapézoïde, très-large, renflée vers les crochets, comprimée, carénée en arrière; carène très-marquée vers le haut, rendue obtuse en arrière par un espace légèrement concave; bord antérieur arrondi, l'inférieur peu convexe, le postérieur tronqué, subanguleux vers le bas. Sommets saillants, recourbés en dedans et un peu en avant, très-distants, situés vers le tiers ou le quart antérieur de la coquille; aréa couverte de fines stries nombreuses; charnière formée de 10 à 12 dents; celles qui correspondent au sommet presque verticales.

Valves épaisses, couvertes de lamelles concentriques irrégulières, de fines stries parallèles à celles-ci, et de côtes rayonnantes inégales, irrégulières, plus saillantes en avant et près de la carène.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de l'*A.* (*cucullaea*) *cancellata* de Phill. (non Sow.) par sa forme générale, par son côté postérieur notablement plus court et par les ornements de sa surface un peu plus grossiers.

Elle se rapproche davantage de l'*A. inaequivalvis*, au moins quant à sa forme; elle se reconnaît du reste facilement par ce caractère, de porter des côtes rayonnantes sur les deux valves, tandis que l'*A. inaequivalvis* en présente sur la valve gauche seulement.

*Localités.* — Cette espèce est caractéristique de la marne de Grand-Cour; on la trouve en plusieurs endroits, à Grand-Cour, Écouviez, Lamorteau; elle se rencontre dans des couches correspondantes en Allemagne, à Okerhütte (Roemer), à Goslar (Goldfuss.).

### 2. Arca oblonga.

(Pl. XXIV, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Cucullaea oblonga. | Sow., 1818, *Min. conch.*, t. III, p. 7, pl. 206, fig. 1, 2. |
| — — | Phill., 1835, *Yorksh.*, pl. III, fig. 34. |
| — — | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 56, fig. 5. |
| Arca — | Goldf., 1838, *Petref.*, II, p. 147, pl. 125, fig. 2. |
| — subdecussata. | Munst., Goldf., *Petref.*, id., id., pl. 125, fig. 4. |
| — oblonga. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 280. |
| Cucullaea — | Desh. 1850, *Trait. élém. de conch.*, pl. 57, fig. 1, 2. |

*A. testâ ovato-trapeziformi, fornicatâ; umbonibus antemedianis, valdè*

*distantibus; latere postico truncato, declivi, obtuso, carinato; valvis striis concentricis, lineisque radiantibus geminatis crebris ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 48 mill.; hauteur 36; épaisseur 18; = (100 : 75 : 38.)

*Description.* — Coquille oblongue, trapéziforme, renflée, obtusément carénée et comprimée; bord antérieur arrondi; bord postérieur tronqué obliquement; bord inférieur presque droit; sommets légèrement antérieurs, très-distants chez l'adulte; aire cardinale marquée de 9 à 12 stries parallèles.

Valves ornées de stries concentriques et de fines côtes rayonnantes nombreuses, d'abord simples, puis bifurquées.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de l'*A. elegans*, Goldf., par ses côtes rayonnantes fines, égales et régulières.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le calcaire de Longwy, près de Halanzy; on la retrouve dans les mêmes terrains en Angleterre, à Dundry (Sow.); en Allemagne, au Stuifenberg (Ziet.), à Rabenstein (Goldf.); en France, elle n'est pas rare en Normandie, à Draguignan (Var), etc., (d'Orb.).

*Observation.* — Nous réunissons à cette espèce, l'*A. decussata* de Munster, qui ne s'en distingue que par la distance des crochets et les stries simples, caractères qui sont en rapport avec l'âge et la taille de la coquille.

### *Genre* PINNA.

Jambonneau, Adanson.
Pinna, L. et Auct.
Chimaera, Poli.
Oxysma et Curvula, Rafinesque.

*Testa subcornea, fibrosa, fragilis, regularis, aequivalvis, transversa: anticè umbone terminali recto acuta, posticè dilatata, truncata; cardo dorsalis, linearis, edentulus; ligamentum marginale, elongatum; impressio muscularis postica magna, antica in umbone vix conspicua.*

Coquille subcornée, fibreuse, cassante, régulière, équivalve, longitu-

dinale, pointue antérieurement, au sommet, qui est droit, élargie et souvent comme tronquée en arrière. Charnière dorsale, longitudinale et sans dents. Ligament marginal, occupant presque tout le bord dorsal de la coquille. Une seule impression musculaire très-large en arrière; un indice de l'antérieure sous le sommet de la coquille.

Animal ovale, allongé, assez épais; manteau ouvert en dessous, et surtout en arrière, où il forme quelquefois une sorte de tube garni de cirrhes tentaculaires. Un appendice abdominal flabelliforme, subsillonné, et un byssus très-développé. Bouche pourvue de lèvres doubles, outre les deux paires d'appendices labiaux. Deux muscles adducteurs, l'un très-grand, submédian et subpostérieur; l'autre très-petit, inséré dans le sommet.

Ce genre, peu nombreux en espèces, a commencé à l'époque carbonifère, et est arrivé jusqu'à l'époque actuelle, où il vit sur les rivages sablonneux.

### 1. Pinna fissa.

(Pl. XXVI, fig. 6.)

Pinna fissa. Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 127, fig. 4.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 253.

« *P. testâ pyramidali, brevi, quadriquetrâ; carinâ dorsali fissâ; striis concentricis irregularibus.* »

*Description.* — Coquille de petite taille, de forme pyramidale, à quatre faces. Valves ornées de stries concentriques irrégulières, fortement fléchies près du bord supérieur auquel elles deviennent parallèles en formant plutôt de légères côtes onduleuses; près du bord inférieur, on aperçoit quelques traces de stries rayonnantes espacées; la carène médiane des valves est fendue.

*Observation.* — La fente de la carène n'appartient qu'à la partie interne du test; si la partie externe est fendue, cela nous paraît dû à un accident.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue par son test plus lisse, presque sans trace de côtes rayonnantes, et par sa forme pyramidale élancée. Nous n'en possédons que des fragments de la grandeur de celui

que figure Goldfuss; cependant nous ne croyons pas qu'on puisse la considérer comme le jeune âge d'une autre espèce.

*Localités.* — Nous l'avons rencontrée dans la marne de Jamoigne, dans cette localité. Goldfuss l'indique dans le grès liasique d'Altdorf. C'est sans doute par inadvertance que M. d'Orbigny la place dans son étage toarcien.

### 2. Pinna similis.

(Pl. XXVI, fig. 8.)

*P. testâ pyramidali quadriquetrâ; valvis concentricè undulato-striatis, radiatim costatis; costis angustis depressis, distantibus, irregularibus; carinâ valvarum fissâ.*

*Description.* — Coquille de forme pyramidale, à quatre faces, un peu comprimée en arrière, mais offrant toujours une coupe rhomboïdale; valves ornées de stries, ou plutôt de petites côtes concentriques onduleuses, tombant presque perpendiculairement sur le bord inférieur, fortement fléchies vers le haut et devenant parallèles au bord supérieur; et de quelques lignes rayonnantes ou côtes étroites, distantes, irrégulières, bien visibles près du bord, mais peu marquées sur le milieu des valves. Carène des valves fendue.

Elle peut atteindre plus de 12 centimètres de long.

*Rapports et différences.* — Voisine de l'espèce suivante, elle s'en distingue par une coupe rhomboïdale, déprimée en avant, comprimée en arrière; elle se sépare de la précédente par ses côtes rayonnantes et par l'ouverture de l'angle formé par les bords supérieur et inférieur. La fente de la carène paraît n'appartenir qu'à la couche interne.

*Localité.* — L'échantillon décrit et figuré a été trouvé dans la marne de Jamoigne, à Muno.

### 3. Pinna Hartmanni.

(Pl. XXVI, fig. 7.)

Pinna Hartmanni. Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 55, fig. 5.
— — Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 127, fig. 3, *a*.
— D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 218.

*P. testâ ovato-triangulari, acutâ; anticè quadriquetrâ, posticè convexo-planâ;*

*valvis concentricè striato-undulatis, radiatìm costatis; costis angustis, depressis, distantibus, undulatis.*

*Description.* — Coquille ovale-triangulaire, aiguë, offrant en avant la forme d'une pyramide à quatre faces, comprimée en arrière et légèrement convexe; valves marquées de légères ondulations concentriques, irrégulières, et de côtes rayonnantes, onduleuses, étroites, peu marquées et distantes.

*Observation.* — L'échantillon unique que nous rapportons à cette espèce, est conforme à la figure de Goldfuss, 3, *a;* dans celle de Zieten, les côtes sont beaucoup plus fortes. Il peut mesurer 11 à 12 centimètres de long.

*Localités.* — Cette espèce a été trouvée à Hachy, dans la marne de Jamoigne. Zieten et Goldfuss la signalent en Allemagne, dans le lias inférieur de Vaihingen et de Goeppingen.

### 4. Pinna diluviana.

(Pl. XXX, fig. 2.)

Pinnites diluvianus? Schloth, 1816, *Petref.*
Pinna diluviana. Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 55, fig. 6, 7.
— Hartmanni. Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 127, fig. 3, *b* (partim.)

*P. testâ amplâ, acutâ, pyramidali, quadriquetrâ, posticè compressâ; valvis concentricè undulato-costatis; costis radiantibus, angustis, distantibus subnodosis.*

*Description.* — Coquille de grande taille, présentant la forme d'une pyramide allongée à quatre faces, fort comprimée en arrière; valves ornées de côtes entrecroisées, les unes concentriques, fortement fléchies en avant près du bord dorsal, nombreuses et onduleuses; les autres rayonnantes, étroites, espacées, un peu irrégulières, comme noduleuses à leur intersection avec les premières. — Moule lisse, ainsi que la couche interne du test.

Elle dépasse 25 centim. de long.

*Observation.* — Zieten a figuré sous le nom de *Pinna diluviana*, Schl., deux moules que Goldfuss réunit à la *P. Hartmanni;* mais ils paraissent s'en distinguer par leur taille et par leur coupe postérieure rhomboïdale.

Nous réunissons sous ce nom plusieurs moules semblables, munis ou non de la partie interne du test, et un individu dont le test, bien conservé, nous offre de fortes côtes semblables à celles de la fig. 3, *b*, de Goldfuss, mais bien différentes de la fig. *a* et des individus que nous y rapportons. Cependant ce dessin n'est guère différent de celui de la *P. Hartmanni*, de Zieten; et si celle-ci est bien la même que celle de Goldfuss, nous ne serions pas éloignés de réunir le tout, à l'exemple de ce savant.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le grès de Luxembourg, où elle n'est pas bien rare, à Lasoye, Fontenoille, Étale; peut-être se trouve-t-elle aussi dans la marne de Strassen. Les individus de Zieten proviennent du calcaire liasique de Vaihingen et Degerloch, près Stuttgard.

### 5. Pinna inflata.

*P. testâ amplâ, pyramidali quadriquetrâ; valvarum parte dorsali inflatâ, convexâ; costis radiantibus et concentricis decussatis; nucleo laevi.*

*Description.* — Coquille de grande taille; le moule a la forme d'une pyramide élancée à quatre faces, et les faces correspondantes à la moitié dorsale des valves sont renflées et convexes, surtout en avant. Le test est muni de côtes entre-croisées, les unes concentriques et onduleuses, les autres rayonnantes, étroites, comme noduleuses; sa face interne, conservée sur une partie de l'échantillon, montre des traces de côtes rayonnantes, et des stries d'accroissement à peine visibles; mais les côtes ont disparu sur le moule.

Elle atteint une longueur de 30 centimètres au moins.

*Différences.* — Cette espèce nous a paru bien distincte de toutes celles avec lesquelles on pourrait la confondre de prime abord, par le renflement convexe de la moitié dorsale de ses valves.

*Localité.* — Elle a été trouvée dans les sables inférieurs du lias moyen, aux environs de Wolkrange; on la retrouve dans la même couche, à Breux (France).

*Genre* MYTILUS, Linné.

Mytilus, Linn.
Mytilus, Modiola, Lam.

*Testa aequivalvis, inaequilateralis, tenuis, oblonga, anticè acuta vel obtusa, bysso affixa; umbones terminales vel subterminales; cardo linearis saepissimè edentulus; ligamentum subinternum; impressio muscularis antica minima, postica magna elongata; impressio pallealis integra.*

Coquille équivalve, très-inéquilatérale, mince, régulière, oblongue, aiguë ou obtuse en avant, à peine bâillante pour le passage d'un byssus. Sommets terminaux ou presque terminaux. Charnière linéaire, le plus souvent sans dents; ligament longitudinal légèrement interne. Deux impressions musculaires, l'antérieure petite, la postérieure grande, oblongue, superficielle. Impression palléale entière.

Animal pourvu d'un manteau ouvert sur presque toute sa longueur, simulant un siphon non extensible, garni de tentacules en arrière seulement. Bouche simple, non papilleuse en dedans, pourvue de deux paires de lèvres charnues, allongées. Pied long, linguiforme, canaliculé; un byssus à sa partie postérieure. Deux muscles adducteurs.

Les moules ont commencé à paraître dans les terrains les plus anciens; on en trouve beaucoup d'espèces dans presque tous les terrains, mais c'est à l'époque actuelle qu'elles sont le plus nombreuses. Elles vivent en société, sous toutes les latitudes, fixées par leur byssus, ordinairement au-dessus des marées basses.

### 1. Mytilus Hillanoïdes?

(Pl. XXV, fig. 3.)

Mytilus Hillanus. Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 130, fig. 8 (non Sow.).
— Hillanoides. D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 340.

*M. testâ ellipticâ, convexâ, concentricè striatâ; umbonibus terminalibus; margine cardinali recto, brevi, latere inferiore convexo plano, in medio subcompresso, anticè arcuato, brevi.*

*Dimensions.* — Longueur 40 mill.; hauteur 17; = 100 : 43.

*Description.* — Coquille elliptique, très-inéquilatérale; côté antérieur très-court, terminé par un bord arrondi; côté postérieur allongé; bord postérieur arrondi; bord inférieur presque droit; bord supérieur droit, court, et peu oblique vers les sommets, légèrement arqué en arrière. Sommets grêles, comprimés, presque terminaux. Valves striées concentriquement, marquées d'une carène longitudinale obtuse, partant des sommets et divisant les valves en deux parties, la supérieure convexe, l'inférieure presque plane, légèrement évidée vers le milieu.

*Rapports et différences.* — Cette espèce, confondue par Goldfuss avec le *M. hillanus* de Sowerby, en a été séparée par M. d'Orbigny; elle s'en distingue bien par ses sommets moindres, et son bord cardinal beaucoup moins oblique en arrière des sommets, ce qui rend la coquille moins haute.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le calcaire subordonné à la marne de Jamoigne, à Muno; peut-être aussi dans la marne de Strassen, à Frelange. Goldfuss l'indique dans les marnes liasiques de Ockerhütte.

*Observation.* — Nous avons été longtemps dans l'incertitude pour savoir si nous devions rapporter notre espèce au *M. hillanoïdes* ou au *M. scalprum;* la forme générale surtout nous a décidés pour la première de ces espèces.

### 2. Mytilus Terquemianus.

(Pl. XXV, fig. 4.)

Mytilus Terquemianus. De Ryckholt, 1850, *Mél. paléont.*, p. 146, pl. 9, fig. 3, 4. (*Mém. cour. de l'Acad. de Belg.*, t. XXIV; 1852.)

« *M. testâ tenui, utrinquè angustatâ, medio dilatatâ, inflatâ, gibbosâ, sublaevi; latere palleali recto, compresso; latere ligamenti convexo; apice exiguo.* »

*Dimensions.* — « Longueur 19 mill.; par rapport à la longueur, épaisseur 0,51. »

*Description.* — « Coquille mince, un peu plus rétrécie du côté buccal que du côté anal, élargie au milieu, émoussée aux extrémités, renflée, gibbeuse; sa surface est couverte de fines lignes d'accroissement onduleuses, inégalement espacées, qui se pressent vers l'extrémité buccale et font paraître cette partie légèrement ridée; région palléale droite, fortement comprimée et marquée d'une faible dépression arquée, qui longe d'abord la gibbosité dorsale et s'arrête avant d'avoir atteint le côté palléal; région du ligament uniformément convexe; crochets peu apparents. »

*Rapports et différences.* — « Il suffira de comparer les figures que nous donnons de cette coquille à celle de l'espèce suivante et du *M. bipartitus*, Sow., pour reconnaître qu'elle est bien distincte de l'une et de l'autre. »

*Localité.* — « Le *M. Terquemianus* se trouve avec l'espèce suivante. »

### 3. Mytilus psilinotus.

(Pl. XXV, fig. 5.)

Mytilus psilinotus. De Ryckholt, 1850, *Mél. paléont.*, p. 145, pl. 9, fig. 1, 2. (*Mém. cour. de l'Acad. de Belg.*, t. XXIV; 1852.)

« *M. testâ tenui, subarcuatâ, elongato-ovali, gibbosâ, valdè inaequilaterâ, laevi; latere buccali brevi, angustiore, obtuso; latere anali elongato, anticè obliquè rotundato; latere ligamenti inflato; latere palleali sinuoso, abruptè compresso; apice vix conspicuo.* »

*Dimensions.* — « Longueur 19 mill.; par rapport à la longueur, largeur 0,18; épaisseur 0,52; longueur du côté anal 17 ½ mill. »

*Description.* — « Coquille mince, légèrement arquée, allongée, un peu plus étroite en arrière qu'en avant, obtuse aux deux extrémités, gibbeuse et très-inéquilatérale; sa surface, partagée en deux parties par une carène longitudinale, oblique et peu tranchante, renseigne de fines lignes d'accroissement inégalement espacées; on observe, en outre, deux plis assez marqués vers l'extrémité anale, et quelques rides vers le rétrécissement palléal, formées par l'accumulation des stries d'accroissement; région du

ligament renflée, région palléale sinueuse, fortement comprimée et dépassant les crochets, qui sont fort petits. »

*Rapports et différences.* — « Si l'on compare notre modiole au *Modiola bipartita*, Sow., on trouve que les deux espèces ont les plus grands rapports; cependant la conformation du côté cardinal qui, dans la nôtre, se dessine en arc de cercle régulier, tandis qu'il est tronqué dans l'espèce de Jaunton, établit entre les deux espèces une différence assez notable; la compression palléale est aussi plus forte dans la nôtre. M. Sowerby ne mentionne pas non plus sur les moules qu'il décrit, l'existence d'une carène tranchante, si prononcée sur ceux de notre coquille; ces caractères, et quelques autres que la comparaison des deux figures fera aisément saisir, m'ont porté à la considérer comme espèce distincte. »

« Son côté cardinal plus arrondi, son côté buccal plus rétréci, son côté palléal plus creusé, distinguent notre coquille du *Mod. laevis*, Roemer. »

*Localité.* — « J'ai rencontré cette espèce dans les grès de Luxembourg. de l'âge du lias inférieur. »

### 4. Mytilus sub-parallelus, N.

(Pl. XXV, fig. 6.)

*M. testâ elongatâ, elliptică, utrinquè rotundatâ; margine inferiore recto, superiore subarcuato; umbonibus subterminalibus, gracilibus; valvis concentricè striatis, infrà carinam mediam obtusam plano-convexis, suprà convexis; dorso obtuso.*

*Dimensions.* — Longueur 50 mill.; hauteur 15; épaisseur 14; = (100 : 30 : 28).

*Description.* — Coquille elliptique, très-allongée, non arquée; côté antérieur très-petit, atténué, terminé par un bord arrondi; côté postérieur très-allongé, arrondi et obtus; bord inférieur droit, bord supérieur très-légèrement arqué, droit et allongé à la région cardinale. Sommets grêles, comprimés, presque terminaux. Valves ornées de stries concentriques ou de plis peu marqués, partagées en deux parties par une carène partant

du sommet, à peine arquée, obtuse, surtout en arrière; la partie inférieure est légèrement convexe, la partie supérieure l'est davantage, surtout en avant, où elle se réunit à celle de l'autre valve sous un angle très-obtus, ce qui donne à la coquille en cet endroit une coupe transversale ayant la forme d'un triangle isocèle dont les angles semblables seraient arrondis.

*Rapports et différences.* — Cette espèce diffère du *M. plicatus*, Goldf., par l'absence de plis et de courbure au bord cardinal, ainsi que par l'ensemble de la coquille; elle est fort voisine du *M. scalprum*, Sow.; mais celle-ci est toujours plus ou moins arquée, parfois très-fortement, et le bord cardinal est beaucoup plus court.

*Localités.* — Nous l'avons trouvée dans le macigno d'Aubange, à Bleid, à La Tour, à Aubange et dans les sables inférieurs du lias moyen, à Somme-Thonne; les moules ne sont pas rares, mais nous n'avons pas encore réussi à dégager un individu muni de son test. Certains fragments ont appartenu à des individus de 7 à 8 centimètres de long.

### 5. Mytilus gibbosus.

(Pl. XXV, fig. 7.)

| | |
|---|---|
| Modiola gibbosa. | Sow., 1818, *Min. conch.*, t. III, p. 19, pl. 211, fig. 2. |
| Mytulites modiolatus. | Schl., 1820, *Petref.*, t. I, p. 300, n° 15. |
| Modiolites papuanus. | Krug, 1825, *Urw.*, t. II, p. 440. |
| Modiola cuneata. | Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 59, fig. 8. |
| — hillana. | Ziet., id., *id.*, id., fig. 4. |
| Mytilus gibbosus. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 340. |

*M. testâ ovato-reniformi, latere antico minimo, postico elongato, obtuso; margine superiore convexo, inferiore emarginato; umbonibus subterminalibus, incurvis, prominulis; margine cardinali arcuato; valvis concentricè subtilissimè striatis, parte inferiore anticè ventricosâ; dorso carinato.*

*Dimensions.* — Longueur 44 mill.; hauteur 22; épaisseur 25; = (100 : 50 : 55).

*Description.* — Coquille oblongue, réniforme; côté antérieur presque nul; côté postérieur allongé, terminé en arrière par un bord obtus; bord inférieur échancré; bord supérieur arqué; bord cardinal oblique, légère-

ment courbé, caréné. Sommets presque terminaux, saillants, recourbés en avant et en bas. Valves ornées de stries concentriques très-fines, marquées de deux dépressions longitudinales, l'une supérieure, commençant près du crochet et limitant la carène formée par le bord cardinal; l'autre inférieure, plus forte, atteignant le bord inférieur vers le milieu de la longueur; la moitié antérieure de la valve paraît par là renflée, gibbeuse.

Cette espèce est fort large; le *maximum* de largeur se trouve un peu en avant de la moitié : la plus grande hauteur est située un peu en arrière.

*Rapports et différences.* — Elle se distingue de la *Modiola cuncata*, Sow., avec laquelle elle a été confondue, par son bord cardinal arqué, le côté inférieur sensiblement plus échancré et par sa partie postérieure plus épaisse, moins cunéiforme.

*Localités.* — Cette espèce, qui n'est pas rare dans le calcaire de Longwy, à Longwy et au sud de Halanzy, se rencontre, dans le même terrain, dans un grand nombre de localités, en Angleterre (Bath) et sur le continent : Bayeux, Guirch, Niort, Geniveaux, (d'Orbigny), Stuifenberg, Braunenberg, près de Wasseralfingen (Zieten); Hildesheim, Dörshelf, Eschershausen (Roemer).

### *Genre* LITHODOMUS, Cuvier.

Mytilus (p.), L. Brug., etc.
Modiola (p.), Lam.

*Testa aequivalvis, inaequilateralis, oblonga, inflata, anticè obtusa, clausa; umbones subterminales, involuti; cardo edentulus; ligamentum lineare, externum; impressio muscularis antica parva, postica magna oblonga; impressio pallealis integra.*

Coquille équivalve, très-inéquilatérale, allongée, oblongue, renflée, comprimée en arrière, obtuse en avant, fermée. Charnière sans dents, ligament linéaire presque externe. Sommets presque terminaux, contournés. Impressions musculaires au nombre de deux, l'antérieure petite, la postérieure grande, oblongue, superficielle. Impression palléale entière.

Animal pourvu d'un manteau fermé seulement en avant, prolongé en

arrière en deux longs tubes extensibles, accolés, dont l'un, anal, est ouvert seulement à son extrémité, et l'autre fendu dans toute sa longueur. Branchies en longues lanières, formées de filaments libres. Bouche munie de lèvres. Pied étroit, assez court, comme bilobé; un byssus en arrière sur une saillie spéciale. Deux muscles adducteurs.

Les lithodomes paraissent avoir apparu avec les couches liasiques; assez nombreux déjà dans les terrains jurassiques, ils le sont surtout dans les terrains crétacés et tertiaires; aujourd'hui, ils vivent principalement dans les mers chaudes et tempérées, au niveau des basses marées ou en-dessous, et perforent les pierres, les coraux, etc., en tapissant leur trou d'un tube calcaire plus ou moins prolongé.

### Lithodomus Waterkeyni.

(Pl. XXIII, fig. 7.)

*L. testâ valdè inaequilaterâ, oblongâ; anticè obtusâ, posticè productâ, altâ, compressâ, rotundatâ; margine cardinali recto, ascendente, dein arcuato declivi; inferiore subarcuato; umbonibus anticis, exiguis, subprominulis; valvis concentricè et regulariter striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 20 mill.; hauteur 9; largeur 7; = (100 : 45 : 55.)

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, oblongue, presque cylindrique à la partie antérieure, qui est obtuse; côté postérieur très-prolongé, comprimé, arrondi à son extrémité; la plus grande hauteur se trouve vers le milieu de la coquille. Bord cardinal droit et ascendant jusqu'à la moitié de sa longueur; de là légèrement convexe et déclive; l'inférieur très-faiblement arqué; sommets surplombant le bord antérieur, petits, ne formant qu'une très-légère saillie.

Valves assez épaisses, présentant de très-fines stries d'accroissement et quelques sillons concentriques plus marqués, également ou inégalement distants les uns des autres, selon les individus.

*Rapports et différences.* — Cette jolie espèce diffère du *L.* (*Modiola*) *inclusus*, Phill., par sa taille moindre, sa forme moins bombée, et une hauteur

relative plus faible. Il sera plus facile encore de la distinguer des *L. fabella* et *parasiticus*, Deslongchamps.

*Localité.* — Cette espèce se rencontre dans le calcaire de Longwy, au sommet du plateau où se trouve cette ville; elle n'y est pas commune, et se trouve dans des fragments d'astrées indéterminables.

### *Genre* LIMEA, Lamarck.

*Testa libera, aequivalvis, inaequilateralis, convexa, auriculata, clausa; umbones aequales, prominentes, areâ declivi separati; margo cardinalis rectus, intùs utrinquè dentibus perpendicularibus vel divergentibus compositus; fovea cardinalis mediana; ligamentum internum; impressio muscularis unica, submediana.*

Coquille libre, équivalve, inéquilatérale, convexe, auriculée, non bâillante. Sommets égaux, saillants, séparés par un espace incliné. Charnière droite, formée de chaque côté, de dents perpendiculaires ou divergentes. Fossette cardinale médiane triangulaire, recevant un ligament interne. Une seule impression musculaire presque médiane.

Ce genre, éteint aujourd'hui, ne compte encore que trois espèces, une du lias moyen, une bajocienne, et celle que nous décrivons.

#### 1. Limea Koninckana, N.

(Pl. XXVI, fig. 7.)

*L. testâ obliquâ, ovato-semicirculari, subtilissimè concentricè striatâ; costis radiantibus 24-26, acutis, trifariàm granulosis, sulcis conformibus; lunulâ planâ, costis granulosis; margine cardinali recto; utrinquè dentibus 4 exterioribus.*

*Dimensions.* — Longueur 14 mill.; hauteur 15; épaisseur 10; = (100 : 106 : 78).

*Description.* — Coquille peu oblique, de forme à peu près ovale-semi-circulaire, bombée, surtout près des sommets, le bord antérieur tombant très-rapidement. Valves ornées de stries concentriques très-fines et serrées et de 24-26 côtes rayonnantes, aiguës, carénées, séparées par des sillons

égaux entre eux et aux côtes, à fond anguleux; chacune de ces côtes porte trois séries de petites dents ou granules nombreux, une sur l'angle, les deux autres sur le milieu de chaque côté. Lunule plane, portant 6 ou 7 côtes dentées sur le bord, de plus en plus petites. Oreillette antérieure un peu plus grande que l'autre. Bord cardinal à peu près droit, dépourvu de dents; mais, en dehors de l'angle des oreillettes, on compte, en avant et en arrière, quatre dents bien marquées, les antérieures obliques, les postérieures presque horizontales. La dent supérieure de chaque côté se trouve immédiatement à l'extrémité du bord cardinal.

*Observation.* — La charnière de cette espèce pourra peut-être servir à former un nouveau genre; mais ce caractère n'a pas assez d'importance zoologique pour qu'il soit convenable aujourd'hui de la séparer du peu d'espèces que l'on connaît.

*Localités.* — Cette espèce appartient à la marne de Jamoigne; on la trouve, mais rarement, à Jamoigne et à Termes.

### *Genre* LIMA, Bruguière.

Ostrea, sp. Lin.
Glaucion, Oken.
Lima, Brug., Lam., Desh., Goldf., d'Orb.
Plagiostoma, Sow., Ziet., Desh., Phill.

*Testa obliqua, aequivalvis vel subaequivalvis, inaequilateralis, auriculata, inter valvas anticè hians; umbones divaricati; cardo edentulus, fovea cardinalis partìm externa, ligamentum excipiens; impressio muscularis unica, centralis, tripartita.*

Coquille plus ou moins oblique, équivalve ou presque équivalve, auriculée, bâillante en avant, à sommets antérieurs et écartés. Charnière longitudinale et sans dents. Ligament presque extérieur, inséré dans une fossette en partie extérieure de chaque valve. Impression musculaire centrale, partagée en trois parties distinctes.

Corps médiocrement comprimé, presque symétrique; manteau fendu

dans presque toute sa circonférence, très-finement frangé sur les bords, sans trace de siphon. Bouche munie de lèvres frangées et de deux paires d'appendices labiaux; pied rudimentaire, avec un byssus.

Ce genre, très-nombreux en espèces, a commencé à être représenté dans le *Muschelkalk*, et s'est conservé jusqu'aujourd'hui, où on le rencontre dans les mers profondes.

### 1. Lima Hermanni.

(Pl. XXVII, fig. 1.)

| | |
|---|---|
| | Knorr, *Suppl.* V, *d*, *n*, 195, fig. 3. |
| Lima Hermanni. | Voltz, in Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 51, fig. 2. |
| — — | Goldf., 1836, *Petref.*, pl. 100, fig. 5. |
| Plagiostoma Hermanni. | Schmidt, 1846, *Petr.-Buch*, p. 60 et 74, pl. 16, fig. 1. |
| Lima Hermanni. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 257. |

*L. testâ convexâ, semicirculari, anticè truncatâ; costis crebris, convexis, inaequalibus, interstitiis lineatis, nonnullis latioribus; lunulâ callosâ, hiante.*

*Dimensions.* — Longueur 11 centim.; hauteur 14; épaisseur 6? = (100 : 127 : 54?).

*Description.* — Coquille équivalve, de grande taille, convexe, subsemi-circulaire, à côté antérieur tronqué; sommets peu distincts; lunule déprimée, calleuse, légèrement bâillante. Valves marquées çà et là, surtout vers le bord, de fortes lignes d'accroissement, portant de nombreuses côtes rayonnantes, convexes, inégales, assez souvent alternes, parfois interrompues et déplacées par les anneaux d'accroissement, séparées par des interstices planes, inégaux, souvent plus larges que les côtes, et couverts de lignes rayonnantes plus ou moins fines.

*Observation.* — Cette espèce est très-distincte par sa taille et ses ornements. Nos échantillons sont moins longs que celui que figure Goldfuss, et la lunule est déprimée, au lieu d'être presque plane, dans le seul individu où nous l'apercevions. Nous n'avons pas cru ces caractères suffisants pour autoriser la séparation spécifique de nos échantillons.

*Localités.* — Cette espèce appartient à la marne de Jamoigne, où elle est rare; nous l'avons rencontrée au nord d'Étale et près de Chiny. En Allema-

gne, on la rencontre à Boll, à Vaihingen et à Degerloch, près Stuttgard (Ziet.); en France, à Metz, et en Alsace, dans le lias moyen? (d'Orb.).

### 2. Lima Hausmanni.

(Pl. XXVII, fig. 3.)

Lima Hausmanni. Dunk., 1844, in *Menke's Zeitsch. für Malak.*, p. 187.
— — Dunk., 1846, *Palæontogr.*, I, p. 41, pl. 6, fig. 26.

*L. testâ ovatâ, convexâ, anticè declivi, concentricè striatâ, costisque* 20-21 *radiantibus ornatâ; cardinis margine recto; auriculis parvis, inæqualibus.*

*Dimensions.* — Longueur 15 mill.; hauteur 15.

*Description.* — Coquille de petite taille, ovale, médiocrement convexe; à bord antérieur déclive; lunule plane, striée, sommets médiocres, oreillettes petites, inégales, la postérieure la plus grande. Valves ornées de stries concentriques très-fines et très-serrées, et de 20 ou 21 côtes convexes, obtuses, séparées par des sillons de même forme.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-voisine de la suivante; elle se distingue par le nombre et la forme de ses côtes, et par l'absence de côtes intermédiaires.

*Localités.* — Elle se rencontre, mais très-rarement, dans la marne de Jamoigne, à S^te^-Cécile. M. Dunker l'a trouvée dans le lias inférieur près de Halberstadt, où elle paraît tout aussi rare.

### 3. Lima fallax, N.

(Pl. XXVII, fig. 4.)

*L. testâ ovatâ, convexâ, anticè declivi, concentricè striatâ costisque radiantibus* 20-22 *obtusis notatâ, sulcis intermediis conformibus lineâ notatis; auriculis parvis?... lunulâ planâ striatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 14 mill.; hauteur 14 mill.

*Description.* — Coquille ovale, de petite taille, médiocrement convexe; bord antérieur déclive, le postérieur arrondi; lunule plane, striée; oreil-

lettes petites?.... Valves munies de stries concentriques très-nombreuses et très-fines, et de 20 à 22 côtes simples, égales, convexes-obtuses, séparées par des sillons semblables dont le fond est occupé par une petite ligne saillante.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la précédente, ainsi que des autres qui l'avoisinent, par le nombre et la forme de ses côtes, et les lignes uniques qui se trouvent au fond des intervalles qui les séparent.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans la marne de Jamoigne, à Termes et à Jamoigne; elle y est très-rare.

### 4. Lima Omaliusi, N.

(Pl. XXVII, fig. 2.)

*L. testâ ovatâ, convexâ, anticè truncatâ; lunulâ magnâ, plano-concavâ; striis concentricis, crebris, sublamellosis; costis radiantibus 22-24 convexis, rugosis; interstitiis æqualibus plano-concavis, costâ minimâ notatis.*

*Dimensions.* — Longueur 38 mill.; hauteur 45; épaisseur 24; = (100 : 118 : 63).

*Description.* — Coquille très-inéquilatérale, ovale, fortement convexe; côté antérieur tombant rapidement. Lunule grande, un peu excavée, marquée de stries d'accroissement et de lignes divergentes, dont les supérieures sont peu distinctes. Sommets.... Valves munies de stries d'accroissement grossières, sublamelleuses, et de 22 à 24 côtes rayonnantes, simples, convexes, rugueuses, séparées par des intervalles presque plans, égaux ou un peu plus grands, surtout en arrière, que les côtes, et dont le fond est presque entièrement occupé par une côte intermédiaire, large, convexe, peu élevée et rugueuse.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine des *L. pectinoïdes*, *duplicata*, etc.; elle nous a paru distincte de toutes, soit par le nombre des côtes principales, soit par celui des côtes secondaires, et surtout par la grossièreté de ces ornements, due aux stries d'accroissement. C'est peut-

être la même que la *L. Hettangiensis* de M. Terquem, espèce que ce savant paléontologiste se propose de décrire prochainement dans son ouvrage sur les fossiles du grès d'Hettange.

*Localité.* — Nous n'avons rencontré cette espèce qu'au nord d'Étale, dans la marne de Jamoigne.

### 5. Lima plebeia, N.

(Pl. XXVIII, fig. 1.)

*L. testâ subconvexâ, subsemicirculari, anticè truncatâ; lunulâ excavatâ; umbonibus parvis; auriculis parvis, inaequalibus; valvis concentricè subtilissimè striatis striisque nonnullis, anticè et posticè divergentibus punctatis ornatis.*

*Dimensions.* — Longueur 75 mill.; hauteur 75; épaisseur 32; = (100 : 100 : 45).

*Description.* — Coquille de taille médiocre, peu convexe, subsemi-circulaire, légèrement bâillante en avant; bord antérieur droit et déclive; sommets assez petits, mais saillants; oreillettes petites, inégales. Valves ornées de stries concentriques extrêmement fines et serrées, très-régulières, et de stries divergentes imperceptibles sur presque toute la surface, mais bien marquées, quoique étroites, en avant et en arrière, où elles sont finement ponctuées. La lunule, profondément excavée, est striée concentriquement.

*Rapports et différences.* — Voisine de la *L. punctata*, Sow., elle s'en distingue par sa forme peu bombée, sa lunule profonde et sa surface en grande partie dépourvue de stries divergentes ponctuées. Le test paraît souvent corné, transparent ou translucide. Quelques échantillons nous portent à croire que l'espèce ci-dessus pourrait bien être le jeune âge de la *L. gigantea* des auteurs; mais de nouvelles observations seraient nécessaires pour déterminer ce point.

*Localités.* — Elle est commune dans la marne de Jamoigne, à Jamoigne, à Izel, à Chiny, à Muno, etc.

### 6. Lima duplicata.

(Pl. XXX, fig. 3.)

Plagiostoma duplicata. Sow., 1826, *Min. conch.*, t. IV, pl. 359, fig. 4, 5, 6.
Lima — Roem., 1836, *Ool.*, p. 75.
— — Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 102, fig. 11.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 341.

*L. testâ convexâ, obliquè ovatâ, anticè abruptè declivi; costis 25-27 acutis, carinatis; sulcis conformibus lineâ ornatis; lunulâ planâ, striatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 35 mill.; hauteur 40; épaisseur 22; = (100 : 114 : 63).

*Description.* — Coquille d'assez petite taille, convexe, inéquilatérale, oblique, subovale; côté antérieur tombant rapidement; valves ornées de 25 à 27 côtes aiguës, carénées, laissant entre elles des sillons semblables dont le fond est occupé par une seule ligne saillante; couverte, en outre, de stries concentriques très-fines et très-serrées, et de stries rayonnantes ordinairement moins distinctes. Lunule plane, ornée de stries rayonnantes qui deviennent peu à peu des côtes semblables à celles du reste de la surface.

*Rapports et différences.* — Cette espèce paraît bien distincte par le nombre et la forme de ses côtes et de ses sillons. Nous regrettons beaucoup de n'en posséder aucun échantillon certain du *kelloway-rock;* mais, malgré la différence de gisement, nous n'avons rien vu qui en séparât nos individus, si ce n'est une plus grande taille.

A la synonymie ci-dessus, il faut, sans doute, ajouter le *Plagiostoma duplicatum*, Phill., *Yorksh.*, 1829, pl. VI, fig. 2, du *kelloway* de Scarborough; mais il est difficile d'y reconnaître l'espèce de Sowerby. MM. Morris et Lycett (*A monogr. of the mollusca fr. the great oolite*, 1853, pl. II, p. 26), donnent dans la synonymie de cette espèce, le *L. alternicosta*, Buvig. (*Géol. de la Meuse*, t. XVIII, p. 22, fig. 11-13) et le *Plagiostoma pectinoïdes*, Ziet. (*Wurt.*, p. 92, pl. 69, fig. 2); mais celle-ci avec doute.

*Localités.* — Elle se rencontre 1° dans la marne de Jamoigne, assez fréquemment à Jamoigne, à Termes, à Chiny, à Izel, à Muno; 2° dans le

grès de Luxembourg, à Guirsch; 3° dans la marne de Strassen, à Frassem, à Frelange; 4° dans le macigno (?); 5° dans le calcaire de Longwy, à Longwy.

Sowerby l'indique dans l'oolithe corallien de Malton; M. Roemer dans le lias et le *dogger* (oolithe inférieur) du Wurtemberg; Goldfuss, dans le lias, d'après de Münster, et dans l'oolithe inférieur; tandis que M. d'Orbigny la regarde comme propre au callovien, et la cite dans plusieurs localités de France, et en Angleterre, à Scarborough et à Hackness, d'après Phillips.

### 7. Lima gigantea.

(Pl. XXVIII, fig. 2, et pl. XXIX, fig. 1.)

| | |
|---|---|
| | Knorr. B, I, *c*, *n*, fig. 2. |
| | *Encyclop.*, pl. 238, fig. 3, *a*, *b*. |
| Plagiostoma gigantea. | Sow., 1814, *Min. conch.*, t. I, p. 176, pl. 77. |
| — semilunare. | Lam., 1819, *Anim. sans vert.*, t. VI, p. 160. |
| Chamites laevis giganteus. | Schl., 1820, *Petref.*, p. 214, *Suppl.*, pl. 54, fig. 2. |
| Plagiostoma gigantea. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 51, fig. 1. |
| Lima — | Desh., 1831, *Coq. caract.*, p. 74, pl. 14, fig. 1. |
| — — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 75. |
| — — | Goldf., 1838, *Petref.*, t. II, p. 80, pl. 101, fig. 1. |
| Plagiostoma giganteum. | Schmidt, 1846, *Petr.-Buch*, p. 60, pl. 16, fig. 2. |
| Lima gigantea. | Desh., 1849, *Trait. de conch.*, pl. 49, fig. 1. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 235. |

*L. testâ magnâ, convexâ, tenui, subsemicirculari, anticè truncatâ, striata striis in medio evanescentibus; lunulâ magnâ, callosâ, hiante; auriculis minimis, inaequalibus.*

*Dimensions.* — Longueur 15 centim.; hauteur 18; épaisseur 9; = (100 : 120 : 60).

Nos exemplaires sont beaucoup moins longs que celui que figure Goldfuss, et l'angle que forment au sommet les bords antérieurs et l'oreillette postérieure est beaucoup moins ouvert. Ils se rapprochent davantage des figures de Sowerby et de Deshayes.

*Description.* — Coquille de grande taille, assez mince, convexe, arrondie, obliquement subsemi-circulaire; crochets petits, peu saillants; bord cardinal presque droit, court, oblique à l'axe; oreillettes petites, l'antérieure presque nulle, la postérieure légèrement sinueuse en arrière. Valves munies d'un grand nombre de stries fines, rayonnantes, inégales.

s'affaiblissant à partir des extrémités et disparaissant vers le milieu de la coquille. Lunule grande, subcordiforme, excavée, bâillante vers le haut, portant, surtout en dehors, quelques stries plus enfoncées que les autres.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette grande espèce dans le grès de Luxembourg? près de Stockem, et dans la marne de Strassen, à Walzingen, à Frassem, etc.

D'après Sowerby, elle se trouve dans le lias bleu de Bath, Cardiff-Castle, Pickeridge-Hill; à Pocklington, et à Staithes, d'après Phillips, dans le lias inférieur et moyen. M. Deshayes la regarde comme répandue dans tout le lias. Zieten et Goldfuss l'indiquent dans le calcaire et le grès liasique de Goslar, de Göppingen, de Vaihingen, etc. M. d'Orbigny la cite dans le lias supérieur de Fontenay, de Thouars, de Brûlon, de Sémur; ce savant la regarde comme bornée uniquement à cet étage; mais c'est probablement à tort. En effet, les synonymes qu'il donne (Ziet. et Goldf.) n'en proviennent pas, le grès liasique de ces auteurs n'étant pas toarcien. Il est vrai que M. d'Orbigny indique dans l'étage sinémurien, sous le nom de *L. edula*, une nouvelle espèce trouvée aux environs de Luxembourg, voisine de la *L. gigantea*, mais *lisse au milieu, striée aux extrémités;* or ce caractère se voit très-bien dans les figures de Zieten et de Goldfuss; et ce dernier dit : *striis in medio evanescentibus.* Sowerby, qui place aussi son espèce dans le lias inférieur, dit que les stries sont souvent peu distinctes, comme effacées.

En résumé, si cette espèce n'est pas répandue dans tout le système liasique, nous sommes portés à croire, malgré l'autorité de M. d'Orbigny, qu'elle appartient au lias inférieur.

### 8. Lima aciculata?

(Pl. XXIX, fig. 5.)

Lima aciculata? Münst., in Goldf., 1836, *Petref.*, pl. 101, fig. 5.
— — Roem., 1836, *Ool.*, p. 77.

« *L. testâ convexo-planâ, obliquè ovatâ, anticè truncatâ; costulis crebris, regularibus, depressis; sulcis angustis, punctatis; lunulâ lanceolatâ, excavatâ.* »

Nous rapportons à cette espèce, malgré la différence de terrain, une valve incomplète, trouvée à Fouche, dans le grès de Luxembourg. On voit distinctement la forme oblique, à peine convexe, et les stries étroites, distantes et ponctuées, que Goldfuss a figurées. Il l'indique dans le *Korallenkalk* de Nattheim et de Streitberg; Roemer, dans le *Coral-rag* supérieur de Hoheneggelsen.

### 9. Lima punctata.

(Pl. XXX, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Plagiostoma punctata. | | Sow., 1815, *Min. conch.*, t. II, pl. 113, fig. 1, 2. |
| — | punctatum. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 51, fig. 3. |
| Lima punctata. | | Goldf., 1836, *Petref.*, pl. 101, fig. 2. |
| — | — | Roem., 1839, *Ool., Suppl.*, p. 30. |
| — | — | Desh., 1849, *Tr. de Conchyl.*, pl. 49, fig. 2-3. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 30. |

*L. testâ convexâ, subsemicirculari, anticè declivi excavatâ; striis radiantibus confertis punctatis.*

*Description.* — Coquille convexe, subsemicirculaire, bord antérieur tombant assez rapidement; oreillettes petites; lunule excavée. Valves ornées de stries divergentes nombreuses, plus serrées vers les extrémités, étroites et marquées de points enfoncés nombreux; les intervalles sont plans, parfois dichotomes, munis de stries concentriques extrêmement fines. La lunule est striée concentriquement et porte quelques lignes divergentes ponctuées.

*Rapports et différences.* — Voisine des *L. concentrica, plebeia*, etc., cette espèce se distingue par ses stries étroites, ponctuées et répandues sur toute la surface.

*Localités.* — Elle se rencontre chez nous dans la marne de Strassen, à Waltzing, à Bonnert et à Frelange; mais elle n'y paraît pas commune, et nous n'avons pu en trouver un individu complet. Elle appartient au lias inférieur d'Angleterre et d'Allemagne.

### 10. Lima semicircularis.

(Pl. XXX, fig. 5.)

Lima semicircularis. Goldf., 1836, *Petref.*, pl. 102, fig. 6.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 283 (non Morr. et Lyc., 1853, *Moll. from the great ool.*, pl. 3, fig. 3.)

*L. testâ convexâ, obliquè semicirculari, anticè truncatâ, lunulâ plano-concavâ; costulis divergentibus, crebris, aequalibus, convexis; canalibus interstitialibus angustioribus, concentricè confertim striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 57 mill.; hauteur 57 mill.; épaisseur 31 mill. = (100 : 100 : 55).

*Description.* — Coquille de moyenne taille, convexe, inéquilatérale, obliquement semicirculaire; bord antérieur déclive; lunule légèrement excavée; oreillettes petites. Valves ornées d'un grand nombre de petites côtes divergentes, égales, peu convexes, séparées par d'étroits sillons, marqués de stries concentriques fines et fort serrées.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le calcaire de Longwy, à Longwy. Si elle est commune, il est très-rare d'avoir le test. Goldfuss l'a trouvée à Nattheim, dans le *Corallenkalk* (?) (bajocien, d'Orb.). En France, on la rencontre à Bayeux et à Moutiers, dans l'étage bajocien (d'Orb.).

### 11. Lima proboscidea, Sowerby.

(Pl. XXXI, fig. 1.)

Knorr, tab. D, XI, n° 116, fig. 1.
Lima proboscidea. Sow., 1820, *Min. conch.*, t. III, pl. 264.
Ostracites pectiniformis. Schl., 1820, *Petref.*, p. 231, n° 1.
Ostrea — Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 47, fig. 1.
Lima proboscidea. Roem., 1836, *Ool.*, p. 78.
— — Goldf., 1836, *Petref.*, pl. 103, fig. 2.
Ostrea pectiniformis. Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 95, pl. 38, fig. 1.
Lima proboscidea. Desh., 1849, *Tr. de conchyl.*, pl. 48, fig. 1-2.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 282, 312, 341 et 371.

*L. testâ convexâ, ovato-orbiculari, subaequilaterâ; concentricè lamelloso-rugosâ; costis 11-14 convexis noduloso-tubuliferis, canalibus conformibus; auriculis anterioribus sinuosis hiantibus; lunulâ nullâ.*

*Dimensions.* — Longueur 12 cent.; hauteur 14.

*Description.* — Coquille de grande taille, équivalve, presque équilatérale, ovale-orbiculaire, ou presque orbiculaire, dépourvue de lunule: oreillettes inégales, les antérieures sinueuses et bâillantes. Valves couvertes de stries concentriques lamelleuses, rugueuses, munies de 11-14 côtes convexes, noduleuses, portant de longs prolongements tubuliformes, et séparées par des sillons de même forme.

Cette espèce est très-distincte de toutes les autres, et facile à reconnaître, quoique ses tubes soient presque toujours brisés.

*Localités.* — Elle se rencontre dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville, et à Halanzy. Quelques fragments, trouvés dans l'oolithe ferrugineux de la vallée de Coulmy, semblent aussi s'y rapporter. On la trouve en Angleterre, à Clunch-Weymout, etc. (Sow.); en Allemagne, dans l'oolithe inférieur, au Stuifenberg (Zieten), et dans le *Coral-rag*, près de Heersum et de Hildesheim (Roem.). En France, elle se trouve dans l'étage bajocien, à Bayeux, Niort, Conlie, Avallon, etc.; dans le bathonien de S$^{t}$-Aubin de Nantua; dans le callovien de Poitiers, de Pizieux, de Lifol, etc.; dans l'oxfordien de Trouville, de Neuvizi, et d'autres localités (d'Orb).

### 12. Lima alticosta, N.

(Pl. XXVIII, fig. 3.)

*L. testâ ovatâ-trigonâ, convexâ, anticè declivi, excavatâ; costis radiantibus crebris* (42-46) *altis, dorsatis, interstitiis in fundo plano-concavis, concentricè striatis, inaequalibus.*

*Dimensions.* — Longueur 48 mill.; hauteur 45 mill.; épaisseur 32 = 100 : 94 : 68.

*Description.* — Coquille de forme ovale-triangulaire, oblique, convexe; côté antérieur fort déclive; oreillettes presque égales; lunule médiocrement excavée, ornée de stries concentriques. Valves munies de 42-46 côtes élevées, aussi larges ou plus larges sur leur bord libre que sur leur bord d'insertion, disparaissant sur les sommets (par usure?), séparées par des sillons inégaux, tantôt plus étroits, tantôt deux à trois fois plus larges

que les côtes, généralement plus larges en arrière; leur fond est légèrement concave, finement strié concentriquement.

*Rapports et différences.* — Cette espèce avoisine les *L. sulcata* et *lyrata*, Münster; mais elle s'en distingue très-bien par le nombre de ses côtes, la largeur des sillons qui les séparent, et sa forme générale. Il est à regretter que nous n'en possédions que deux valves; encore ne sont-elles pas en fort bon état.

*Localité.* — Elle s'est rencontrée dans les assises inférieures du calcaire de Longwy, près de Halanzy.

### *Genre* AVICULA, Klein.

Concha aliformis, Gualtieri.
Avicula, Klein, Brug., Cuv., Desh., etc.
Avicula et Meleagrina, Lam.
— Margarita, Leach.
— Monotis, Bronn, Goldfuss, Münster.

*Testa inaequivalvis, inaequilatera, plerùmque tenuis, margaritacea, utrinque producta; margo anterior valvae dextrae pro bysso emarginatus; cardo transversus, rectus, linearis, dentibus solitariis vel binis callosis, haud rarò obsoletis munitus; fovea oblonga triangularis, basi dilatata et canaliculata, ligamentum semi-externum recipiens; impressio muscularis unica submediana.*

Coquille inéquivalve, ordinairement mince et nacrée, allongée des deux côtés en espèces d'oreillettes. Bord antérieur de la valve droite échancré pour le passage d'un byssus. Charnière transverse, droite, linéaire, munie d'une ou de deux dents ou callosités, fréquemment presque nulles; fossette oblongue, triangulaire, dilatée à la base et canaliculée, recevant un ligament semi-externe. Une seule impression musculaire presque médiane. D'après M. d'Orbigny, il y aurait une seconde impression musculaire, buccale, très-petite.

Animal aplati; lobes du manteau séparés dans toute la longueur; branchies presque égales; bouche ovale, assez grande; pied conique assez long, vermiforme, portant un byssus grossier médiocrement développé.

Ce genre, très-nombreux en espèces, se rencontre dans tous les terrains, et est encore représenté à l'époque actuelle, où il atteint son *maximum* d'espèces; elles appartiennent aux pays chauds, et vivent à une certaine profondeur.

### 1. Avicula sinemuriensis.

(Pl. XXVI, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Avicula inaequivalvis. | Sow., 1819, *Min. conch.*, t. III, p. 78, pl. 244, fig. 2 (excl. var. *a*). |
| — — | Phill., 1829, *Yorksh.*, pl. 14, fig. 4. |
| — — | Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 55, fig. 2. |
| — — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 86. |
| — — | Goldf., 1838, *Petref.*, pl. 118, fig. 1. |
| Monotis — | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, pl. 28, fig. 4. |
| Avicula sinemuriensis. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 219. |

*A. testâ ovatâ, subobliquâ, convexâ, inaequivalvi, alâ anticâ obtusangulâ; posticâ falciformi acutâ; valvae sinistrae costis radiantibus* 12-24 *acutis, angustis, lineisque* 6-8 *interstitialibus; dextrâ minore laevi, radiis marginatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 25 mill.; hauteur 22 = 100 : 88.

*Description.* — Coquille ovale, légèrement oblique, convexe, très-inéquivalve. Valve gauche ornée de stries très-fines concentriques, et de 12 à 24 côtes rayonnantes, aiguës, étroites dont les intervalles sont marqués de 6 à 8 lignes saillantes, inégales, presque alternes, et plus ou moins fortes. Oreillette antérieure petite et obtuse, la postérieure grande, aiguë et falciforme. Valve droite moitié moindre que l'autre, lisse, portant seulement quelques faibles côtes rayonnantes sur les bords.

*Observations.* — Cette espèce, considérée par Sowerby et les auteurs qui l'ont suivi, comme une simple variété de l'*A. inaequivalvis* du *Kelloway-rock*, en a été séparée avec raison par M. d'Orbigny, à cause des lignes rayonnantes intermédiaires qui la caractérisent; toutefois le nom aurait pu être mieux choisi, car nous avons rencontré cette espèce aussi dans le lias moyen, ainsi que Phillips et M. Roemer.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre : 1° dans le grès de Luxembourg, où elle est assez rare, à Guirsch, à Gérouville, à Bergiwé, etc.; 2° dans la marne de Strassen, où elle paraît très-rare, à Wolberich près d'Autel-

Bas; 3° dans le banc de grès ferrugineux de Frelange et dans les sables inférieurs du macigno, à Ethe, à Houdrigny, à Wolkrange, à Ste-Croix; et 4° dans le macigno, où elle est assez commune, à Aubange, à St-Mard, à Bleid, etc. En France, elle paraît assez répandue, mais dans l'étage sinémurien seulement (d'Orb.), tandis qu'en Angleterre, elle se trouve dans le liasien (*marsltonc*, Phillips); il en est de même en Allemagne. Goldfuss l'indique aussi dans l'oolithe ferrugineux.

### 2. Avicula substriata.

(Pl. XXVI, fig. 5.)

| | | |
|---|---|---|
| Monotis substriatus. | Munst., in Leonh. Br., t. II, p. 8, 406. | |
| — | — | Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 69, fig. 9. |
| — | — | Goldf., 1837, *Petref.*, pl. 140, fig. 7. |
| — | — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 73. |
| Avicula substriata. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 257. | |

*A. testâ suborbiculari subobliquâ plano-convexâ, lineis radiantibus confertis subaequalibus munitâ; auriculâ obtusangulâ.*

*Dimensions.* — Longueur 100; hauteur 95; épaisseur...? Elle atteint plus de 2 centimètres de longueur.

*Description.* — Coquille suborbiculaire, légèrement oblique, peu convexe, à sommets petits, aigus et recourbés, à oreillette obtuse. Valves ornées de nombreuses lignes rayonnantes, serrées, inégales, presque alternes.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre à Aubange, mais très-rarement, dans le schiste bitumineux qui forme la base de la marne de Grand-Cour; elle est plus fréquente dans les assises moyennes et supérieures, surtout dans le calcaire noduleux subordonné de beaucoup de localités. On la retrouve dans les couches correspondantes du Würtemberg, de Hildesheim, de Baireuth (Roemer), de Banz et d'Altdorf (Goldf.). Zieten l'indique dans un grès ferrugineux, à la partie supérieure du lias, à Wasseralfingen; nous le regardons comme correspondant à notre oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin; d'un autre côté, M. d'Orbigny, en la citant à Nancy, la rapporte au lias moyen.

### 3. Avicula echinata.

(Pl. XXVI, fig. 3.)

Avicula echinata. Sow., 1819, t. III, pl. 243.
— — Smith, *Stratigr. syst.*, p. 67.
— — — *Strata ident.*, p. 26, Cornbrasch, fig. 8.
— — Morr. et Lyc., 1853, *Moll. from the great ool.*, p. 16, pl. 2, fig. 2.

*A. testâ ovato-obliquâ; auriculis parvis aequalibus; valvâ sinistrâ fornicatâ, costulis sub-aequalibus radiantibus, interstitiisque tegulatis; valvâ dextrâ convexo-planâ, obsoletè radiatim lineatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 19 mill.; hauteur 25; épaisseur 7; = 100 : 130 : 37.

*Description.* — Coquille ovale, peu oblique, très-inéquivalve, épaisse; oreillettes petites et égales. Valve gauche épaisse et ventrue, ornée de côtes rayonnantes faibles, nombreuses, inégales, n'atteignant pas toutes le sommet, croisées par de fines stries concentriques, lamelleuses, relevées, surtout sur les côtes, en saillie tranchante. Valve droite à peine convexe, marquée de quelques lignes rayonnantes peu distinctes.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est très-voisine de l'*A. tegulata*, Goldf.; mais sa valve droite est presque lisse, tandis que celle de l'autre espèce a les mêmes ornements que la valve gauche.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans la partie supérieure du calcaire de Longwy, près de cette ville, et de Halanzy. Elle se trouve dans les couches correspondantes de l'oolithe à Metz (Goldfuss); en Angleterre, on la trouve depuis le *Fullers-earth* jusqu'au *great oolite*.

## *Genre* POSIDONOMYA, Bronn.

Inoceramus (sp), Sow., Goldf., Phill.
Posidonia, Bronn, Goldf., J. Sow., Phill., Roemer.
Posidonomya, Br., Münst., d'Orb.....

*Testa subaequilatera, inaequivalvis, clausa, ovato-orbicularis, utrinquè*

*subauriculata, auriculis rotundatis, non discretis; margo cardinalis linearis, callosus, canali infrà auriculam anteriorem extenso; umbones aequales, submediani, subdepressi.*

Coquille ordinairement mince et fragile, ridée concentriquement, presque équilatérale, inéquivalve, close, ovale ou orbiculaire, légèrement auriculée de chaque côté; auricules arrondies, peu distinctes. Bord cardinal linéaire, calleux, un canal s'étendant sous l'auricule antérieure. Sommets égaux, presque médians, légèrement déprimés. Impression musculaire arrondie vers le milieu du côté postérieur.

Ce genre a commencé à paraître, sinon dans les couches siluriennes, au moins à l'époque dévonienne; il ne paraît pas exister après le lias.

### Posidonomya Bronni.

(Pl. XXX, fig. 6.)

**Posidonia Bronni.** Zieten, 1830, *Wurt.*, pl. 57, fig. 4.
— — Goldf., 1838, *Petref.*, t. II, p. 119, pl. 113, fig. 7.
**Posidonomya Bronni.** D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 256.

*P. testâ obliquè ovato-orbiculari, vel ovatâ, fornicatâ, auriculatâ, tenui; costis concentricis convexis, interstitiisque conformibus lineatis.*

*Dimensions.* — Longueur 9 mill.; hauteur 10; elle dépasse beaucoup cette taille.

*Description.* — Coquille inéquilatérale, oblique, ovale-orbiculaire ou ovale, très-convexe, à test mince; oreillettes distinctes; sommets plus élevés. Valves munies de nombreuses côtes concentriques, convexes, onduleuses, séparées par des sillons de même forme, finement striées parallèlement, ainsi que les sillons.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans le calcaire subordonné à la marne de Grand-Cour, à Lamorteau; elle paraît se trouver aussi dans le schiste à Grand-Cour. C'est une des coquilles les plus caractéristiques du lias supérieur, où on la retrouve dans beaucoup de localités d'Allemagne et de France.

*Genre* PECTEN, Bruguière.

Ostrea, *sp.* Lin., Cuv...
Pecten, Brug., Lam. et Auct.
Amusium, Megerle.
Pleuronectites, Schl.
Janira, Schum.
Neithea, Drouet.
Pandora, Muhlenfeld.
Chlamys, Bolt.

*Testa libera, regularis, inaequivalvis, aequilateralis vel subaequilateralis. auriculata; margo cardinalis transversus, rectus, natibus contiguis; cardo edentulus; fovea cardinalis penitùs interna, trigona, ligamentum recipiens.*

Coquille libre, régulière, inéquivalve, équilatérale ou presque équilatérale, auriculée, à bord cardinal transverse, droit ou presque droit, à sommets contigus. Charnière dépourvue de dents; fossette cardinale triangulaire, recevant un ligament interne.

Corps plus ou moins comprimé; manteau frangé, garni sur les bords de cils et de tubercules perlés, pédonculés, régulièrement espacés; bouche transverse, à lèvres profondément frangées; cœur dorsal; anus dorsal et flottant; pied petit, rudimentaire, quelquefois byssifère; un muscle adducteur.

C'est un fort beau genre, très-nombreux en espèces et représenté à toutes les époques géologiques.

1. Pecten textorius.

(Pl. XXXII, fig. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| | | Knorr, pl. n° 4, B. 1, fig. 3, 4. |
| Pecten textorius. | | Schl., 1816, *Petref.*, p. 229. |
| — | — | Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 89, fig. 9. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 219. |
| — | Phillis. | D'Orb., *ib.*, p. 257. |

*P. testâ ovato-acutâ, plano-convexâ, aequivalvi; costis crebris, subaequalibus, minoribusve alternis, lineis concentricis in costarum dorso confertis.*

*noduloso-acutis; auriculis magnis, inaequalibus, lamelloso-lineatis, anteriore dextrâ triradiatâ.*

*Dimensions.* — Elle atteint jusqu'à 7-8 centimètres de haut.

*Description.* — Coquille équivalve, presque équilatérale, ovale-aiguë, à peine convexe; valves ornées de côtes rayonnantes nombreuses, presque égales ou alternativement plus fortes et plus faibles, et, en ce cas, souvent un peu rapprochées par paires; et de lignes concentriques serrées, relevées sur le dos des côtes en petits tubercules comprimés, aigus. Oreillettes grandes, inégales, portant des stries concentriques lamelleuses; l'antérieure du côté droit munie de trois lignes rayonnantes.

*Observation.* — Nous réunissons, au moins provisoirement, dans l'espèce de Goldfuss, les deux espèces que M. d'Orbigny a séparées, n'apercevant pas de différences suffisantes dans nos échantillons; malheureusement les individus du grès de Luxembourg et de la marne de Strassen sont presque toujours engagés dans la roche par leur face externe.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce 1° dans le grès de Luxembourg, à Fouche, à Guirsch, à Lime, à Lasoye; 2° dans la marne de Strassen, à Waltzing, à Frelange; 3° dans le schiste de Grand-Cour, à Grand-Cour; 4° dans le calcaire de Longwy, où elle est commune aux portes de cette ville.

On la rencontre en Allemagne, dans le lias, à Amberg, à Altdorf (Goldf.); dans l'oolithe inférieur, à Streitberg (Goldf.) et à Willershausen (Roemer). M. d'Orbigny la regarde comme propre à l'étage sinémurien (*P. textorius*), à Pouilly, à Lyon, à Semur, etc. et au toarcien (*P. Phillis*), à Fontenay, à Lyon, Sémur, etc.).

### 2. Pecten disciformis.

(Pl. XXXI, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Pecten | disciformis. | Schübl. in Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 53, fig. 2. |
| — | corneus. | Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 98, fig. 11 (non Sow.). |
| — | demissus. | Goldf., ib., *ib.*, pl. 99, fig. 2 (non Phill.). |
| — | — | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 89, pl. 35, fig. 3. |
| | disciformis. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 259. |

*P. testâ suborbiculari, aequivalvi, aequilaterali, convexo-planâ; valvis con-*

*centricè subtilissimè striatis; auriculis mediocribus, subrectangulis, conformibusvel anticâ valvae dextrae plicatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 49 mill.; hauteur 50 = 100 : 102.

*Description.* — Coquille presque orbiculaire, équivalve, équilatérale, très-légèrement convexe, mince, souvent un peu diaphane; valves ornées de stries concentriques extrêmement fines, marquées à l'intérieur d'un léger sillon latéral partant du sommet; oreillettes médiocres, presque rectangulaires, semblables, ou, plus souvent, l'antérieure de la valve droite marquée de quelques lignes saillantes; bord cardinal, ordinairement droit, parfois un peu échancré, de manière que les angles extérieurs des oreillettes dépassent les sommets.

*Observation.* — A l'exemple de M. d'Orbigny, nous croyons devoir réunir les *P. cornеus* et *demissus*, Goldfuss, la seule différence consistant dans la forme des oreillettes, et ce caractère ne paraissant pas très-constant.

*Localités.* — Cette espèce appartient : 1° au grès de Luxembourg, à Bergiwé, à Valansart, à Lasoye, etc.; 2° à la marne de Strassen, à Guirsch, à Waltzing, à Frelange; 3° aux sables inférieurs du macigno, à Weyler, à Belmont. En outre, un certain nombre d'individus, du calcaire de Longwy des environs de cette ville, nous paraissent devoir s'y rapporter.

On la trouve en Allemagne, dans le grès et la marne liasique à Altdorf, à Baireuth, à Thurnau, et dans l'oolithe ferrugineux de Wasseralfingen. M. d'Orbigny la place dans le lias moyen, et l'indique en France, à Semur, à Langres, et à Vieux-Pont (Calvados).

### 5. Pecten acuticosta.

(Pl. XXXI, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Pecten acuticosta. | Lam., 1822, | *An. s. vert.*, t. VI, p. 180. |
| — acuticostatus. | Ziet., 1830, | *Wurt.*, pl. 53, fig. 6. |
| — acuticosta. | Roem., 1836, | *Ool.*, p. 68. |
| — — | D'Orb., 1850, | *Prodr.*, t. I, p. 257. |

*P. testâ ovato-orbiculari, subaequilatera, subaequivalvi, plano-convexâ*, 20-

*24 costatâ, concentricè subtilissimè regulariterque lineatâ; costis elatis, peracutis, angustis, in valvâ dextrâ obtusis; sulcis duplò latioribus, plano-concavis, auriculis inaequalibus, decussatis.*

*Dimensions.* — Longueur 42 mill.; hauteur 47 mill.; épaisseur 10 mill.; = 100 : 112 : 24.

*Description.* — Coquille ovale-arrondie, presque équilatérale, presque équivalve, peu convexe; portant de 20 à 24 côtes élevées, très-aiguës sur la valve gauche, obtuses sur la valve droite, séparées par des sillons légèrement concaves, deux fois plus larges, ornés de stries concentriques régulières, fines et serrées, à peine visibles sur le sommet des côtes. On compte, en outre, quelques faibles côtes ou lignes divergentes, surtout en arrière. Oreillettes inégales, striées concentriquement.

*Observation.* — Cette coquille nous laisse quelques doutes sur sa détermination. L'espèce de Lamarck se distingue, selon M. d'Orbigny, par ses valves très-inégales; ce n'est pas le cas ici; celle que M. Roemer a décrite comme nouvelle sous le même nom paraît avoir les côtes semblables sur les deux valves. La nôtre paraît bien être celle de Zieten, sauf les stries plus serrées.

*Localités.* — Elle a été trouvée dans le sable inférieur du macigno, d'Aubange, entre Virton et Belmont. Zieten l'indique dans l'oolithe inférieur de Gamelshausen; Roemer, dans le lias à bélemnites de Kahlefeld, de Willershausen, et de Steinberg, près Mark-Oldendorf. M. d'Orbigny, qui la cite à Chevillé, à Brûlon, à Asnières, la rapporte à l'étage toarcien.

### 4. Pecten aequivalvis.

(Pl. XXXII, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Pecten aequivalvis. | Sow., 1816, *Min. conch.*, t. II, pl. 136, fig. 1. |
| — | — | Ziet., 1830, *Wurt.*, p. 68, pl. 52, fig. 4. |
| — | — | Goldf., 1835, *Petref.*, p. 43, pl. 89, fig. 4. |
| — | — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 67. |
| — | — | Desh., 1849, *Tr. de conch.*, pl. 50, fig. 7. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 257. |

*P. testâ obliquè orbiculari, convexâ, subaequivalvi, subtilissimè concentricè*

*striatâ; costis* 19-21 *aequalibus, convexis; sulcis latioribus, plano-concavis; auriculis inaequalibus, lineatis.*

*Dimensions.* — Il atteint un diamètre de 7 pouces, d'après Sowerby; notre plus grand échantillon a 12 ou 13 centimètres.

*Description.* — Coquille orbiculaire, un peu oblique, subéquivalve, convexe; valves très-finement striées concentriquement, munies de 19-21 côtes divergentes, égales, convexes, séparées par des sillons plus larges, légèrement concaves; oreillettes inégales, finement striées concentriquement.

La largeur des sillons paraît susceptible de varier beaucoup : Goldfuss les dit trois fois plus larges que les côtes; nous ne les trouvons pas deux fois aussi larges. Les stries disparaissent presque entièrement sur les côtes.

*Localités.* — Il appartient au macigno d'Aubange, à Aubange, à Halanzy, à Ville, à Virton, etc. : on le trouve souvent à l'état de moule; plus souvent encore on ne trouve que des fragments de test. Sowerby l'a rapporté à tort à l'oolithe inférieur; tous les auteurs le placent dans le lias moyen. On le trouve en Angleterre, à Withby, en France, dans un grand nombre de localités, dans le Calvados, le Jura, l'Yonne, la Dordogne; en Allemagne, à Goslar, à Baireuth, à Altdorf, dans le Wurtemberg, etc.

### 5. Pecten articulatus.

(Pl. XXIX, fig. 3.)

| | | |
|---|---|---|
| Pectinites articulatus. | Schl., 1820, *Petref.*, p. 227. | |
| Pecten | — | Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 90, fig. 10. |
| — | — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 68. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 284. |

*P. testâ ovato-acutâ, plano-convexâ; costis acutis, angustis, subaequalibus, cingulatis, cingulis acuminatis; sulcis latioribus, concavis, subtilissimè transversìm striatis; auriculis inaequalibus, lamelloso-lineatis, costulisque virgatis.*

*Dimensions.* — Elle atteint au moins 6 centimètres de haut.

*Description.* — Coquille ovale-aiguë, à peine convexe; valves ornées de

côtes rayonnantes nombreuses, fortes, étroites, assez aiguës, entourées, de distance en distance, par de fortes lamelles perpendiculaires, triangulaires et presque pointues; intervalles concaves, plus larges que les côtes (deux fois plus larges, Goldf.); stries concentriques fines et nombreuses, bien marquées dans les intervalles, disparaissant ou à peu près sur les côtes; oreillettes inégales, ornées de lamelles concentriques et de côtes rayonnantes simples.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est fort voisine des *P. textorius*, *vimineus* et *subtextorius*, mais il n'est pas difficile de la distinguer par ses fortes lamelles perpendiculaires.

*Localités.* — Nous n'avons rencontré de cette espèce que quelques fragments sans oreillettes dans le calcaire bajocien de Longwy. Elle paraît appartenir à cet étage dans lequel on la rencontre en Allemagne, à Nattheim (Gold., corallien?), et près de Hanovre (corallien? Roemer). M. d'Orbigny la signale, en France, dans l'étage bajocien d'un grand nombre de localités, entre autres à Geniveaux (Moselle) et aux environs d'Avallon (Yonne).

### 6. Pecten Germaniae.

(Pl. XXIX, fig. 2.)

Pecten annulatus. Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 91, fig. 2 (non Sow.).
— — Roem., 1836, *Ool.*, p. 70.
— Germaniæ. D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 314.

*P. testâ obliquè ovato-orbiculari, convexâ, lineis radiantibus subtilissimis, inaequalibus, arcuatim divergentibus, striis concentricis, distantibus interruptis; auriculis inaequalibus, striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 22 mill.; hauteur 24 mill. = 100 : 110.

*Description.* — Coquille ovale-orbiculaire, un peu oblique, convexe, ornée de lignes rayonnantes arquées, inégales, très-fines et très-peu marquées, très-rarement dichotomes, interrompues par des stries concentriques à peine lamelleuses, médiocrement distantes; oreillettes grandes, inégales, marquées de stries concentriques et de quelques lignes divergentes très-faibles.

*Observation.* — M. d'Orbigny sépare cette espèce du *P. annulatus*, Sow. Effectivement elle nous paraît s'en distinguer par ses stries divergentes, bien plus nombreuses, ses oreillettes plus finement striées, et surtout l'absence de lamelles relevées, concentriques, qui sont remplacées par de simples stries, à peine lamelleuses.

*Localités.* — Un échantillon a été trouvé dans l'oolithe ferrugineux, entre Keyl et Esch; un autre, à Longwy, dans le calcaire. En Westphalie, à Osterkappeln, dans l'oolithe (bathonien d'Orb.).

### 7. Pecten saturnus.

(Pl. XXIX, fig. 4.)

Pecten saturnus. D'Orb, 1850, *Prodr.*, t. I, p. 284.

*P. testâ ovato-orbiculari, convexâ, subaequivalvi, costulis radiantibus, arcuatim divergentibus, creberrimis, hinc indè dichotomis, striis interstitialibus punctatis; auriculis inaequalibus, concentricè striatis, radiatim punctato-striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 21 mill.; hauteur 23 mill.

*Description.* — Coquille subéquivalve, légèrement oblique, ovale-orbiculaire, médiocrement convexe; valves ornées de fines côtes divergentes, arquées, très-nombreuses, rarement dichotomes, séparées par des stries marquées de points enfoncés; oreillettes inégales, l'antérieure rectangulaire, sinueuse à la base, marquée de lignes concentriques peu saillantes, croisées par des séries divergentes, parfois dichotomes, de points enfoncés, allongés : la postérieure paraît avoir été obtuse et petite; mais nous n'avons pu en distinguer le dessin.

Quand la partie extérieure du test a disparu, le reste est muni de stries concentriques très-fines.

*Rapports et différences.* — Cette espèce diffère du *P. arcuatus* de la craie par ses oreillettes et ses côtes divergentes, au moins trois fois plus nombreuses.

*Localités.* — Elle a été trouvée à la base du calcaire de Longwy, au sud

de Halanzy. C'est probablement l'espèce de M. d'Orbigny, laquelle paraît être commune dans le bajocien à Conlie, à Mamers, à St-Maixent, à Géniveaux, etc.

### 8. Pecten personatus.

(Pl. XXVIII, fig. 4.)

| | | |
|---|---|---|
| Pecten | pumilus? | Lam., 1819, *Anim. s. vert.*, t. VI, p. 185. |
| — | personatus. | Goldf., 1850, in Ziet., *Wurt.*, pl. 52, fig. 2. |
| — | pumilus? | Desh., 1856, in Lam., *Anim. s. vert.*, 2e édit., t. VII, p. 161. |
| — | personatus. | Goldf., 1858, *Petref.*, pl. 99, fig. 5. |
| — | paradoxus? | Münst., in Goldf., *ib.*, pl. 99, fig. 4. |
| — | pumilus. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 257. |
| — | personatus? | Mor. et Lyc., 1853, *Moll. fr. great ool.*, p. 11, pl. 1, fig. 17. |

*P. testâ aequilaterali, subaequivalvi, suborbiculari, subconvexâ, tenui; valvis internè costis radiantibus* 11-14 *notatis, dextrâ concentricè subtilissimè striatâ, sinistrâ concentricè striatâ, radiatim costulatâ; costis crebris, inaequalibus; auriculis inaequalibus, obtusangulis, concentricè striatis.*

*Dimensions.* — Longueur 13 mill.; hauteur 14; = 100 : 108.

*Description.* — Coquille de petite taille, équilatérale, presque équivalve, peu convexe, suborbiculaire, mince; valves munies de 11 à 14 côtes internes rayonnantes, la droite lisse, ornée seulement de stries concentriques extrêmement fines et serrées; la gauche munie de stries concentriques un peu plus marquées que celles de la valve droite, et de petites côtes rayonnantes, nombreuses, inégales et inégalement distantes, ou parfois presque alternes, les plus petites n'arrivant pas jusqu'au sommet; oreillettes inégales, obtuses, marquées de stries concentriques; la postérieure petite, l'antérieure grande, arrondie en avant, sinueuse à la base, l'angle antérieur-supérieur dépassant le sommet du corps de la coquille.

On compte environ une trentaine de côtes, remarquables par leur irrégularité : en effet, elles diffèrent ordinairement de grosseur, de longueur et d'espacement; parfois plusieurs se succèdent assez semblables, d'autres fois elles alternent, ou bien elles sont rapprochées deux à deux, même sur une seule valve.

*Observations.* — Quoique la figure de cette espèce donnée par Zieten ne

soit pas très-fidèle, et que Goldfuss ne cite pas cet auteur où son espèce a été décrite pour la première fois, il nous semble impossible de ne pas la considérer comme appartenant au *P. personatus* de Goldfuss. Le *P. paradoxus*, Münst., s'en distinguerait par une côte interne de moins, des stries concentriques beaucoup plus faibles, et quelque différence dans les oreillettes; nous pensons cependant qu'on pourrait difficilement l'en séparer, malgré la différence de terrain : les ornements de la valve gauche de nos échantillons sont moins prononcés que dans la figure que Goldfuss a donnée de l'espèce que nous venons de décrire; ce rapprochement, d'ailleurs, est déjà indiqué par M. d'Orbigny. Le *P. pumilus*, Lam., est probablement la même espèce, mais il est trop imparfaitement décrit pour que nous puissions adopter ce nom. Nous séparerions volontiers l'espèce que MM. Morris et Lycett viennent de décrire, en la rapportant avec doute au *P. personatus*.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce tout à fait à la base du calcaire de Longwy, près de Grand-Cour et de Halanzy. Elle appartient à cet étage, où elle est mentionnée par Zieten à Wasseralfingen, par Goldfuss, dans la même localité, à Græfenberg et à Besançon; et au lias supérieur, où Goldfuss l'a rencontrée à Banz, à Amberg, à Gundershofen. M. d'Orbigny la rapporte à l'étage toarcien, et la cite à Saint-Maixent, outre les localités ci-dessus.

### *Genre* PLICATULA, Lamarck.

*Testa affixa, inaequivalvis, inaequilateralis, inauriculata, apice attenuata, margine infero rotundata, subplicata; nates inaequales; cardo dentibus duobus validis in utràque valvâ; fovea intermedia ligamentum penitùs internum recipiens; impressio muscularis unica, centralis.*

Coquille inéquivalve, inéquilatérale, non auriculée, épaisse, adhérente, rétrécie au sommet, arrondie et légèrement plissée au bord inférieur; sommets inégaux; charnière composée de deux fortes dents sur chaque valve, et d'une fossette intermédiaire recevant un ligament interne; une impression musculaire centrale ou subcentrale.

Ce genre a paru pour la première fois lors de la formation du *Muschelkalk* de S'-Cassian, et s'est perpétué, toujours pauvre en espèces, jusqu'à l'époque actuelle, où il est représenté dans les mers d'Amérique.

### Plicatula spinosa.

(Pl. XXXI, fig. 4)

| | |
|---|---|
| Harpax. | Park., 1811, *Org. rem.*, t. III, p. 221, pl. 12, fig. 14-18. |
| Plicatula spinosa. | Sow., 1819, *Min. conch.*, t. III, p. 79, pl. 245. |
| — — | Phill., 1829, *Yorksh.*, pl. 14, fig. 15. |
| Placuna nodulosa. | Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 44. |
| Plicatula — | Roem., 1836, *Ool.*, pl. 74. |
| — spinosa. | Goldf., 1837, *Petref.*, t. II, pl. 107, fig. 1. |
| — tegulata. | Münst. in Goldf., *ib.*, fig. 4. |
| —. spinosa. | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 70, pl. 23, fig. 4. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 220?, 238. |

*P. testâ obliquè ovali, umbone affixâ; valvâ dextrâ convexâ, sinistrâ planâ. utrâque concentricè squammosâ, lamellis in spinas exeuntibus, costas nonnunquàm ramosas efformantibus.*

*Dimensions.* — Longueur 30 mill.; hauteur 40; épaisseur 14 = 100 : 134 : 47.

*Description.* — Coquille plus ou moins oblique, ovale, élargie vers le bas, fixée par le sommet; valve supérieure plane, l'inférieure convexe, toutes deux ornées de côtes concentriques, écailleuses, portant de nombreuses épines courtes, plus ou moins imbriquées, plus ou moins saillantes, dont la succession forme des plis rayonnants, irréguliers, souvent dichotomes, mais sans ordre.

*Observations.* — Cette espèce varie notablement quant à ses dimensions relatives et à l'aspect de ses ornements; tantôt les épines sont faibles et les côtes concentriques prédominent; tantôt c'est l'inverse, et les plis rayonnants sont très-marqués; ceux-ci sont irréguliers et en nombre variable. Elle est surtout sujette à varier d'épaisseur.

Nous y rapportons avec quelque doute l'espèce figurée par Zieten : les différences ne nous paraissent pas suffisantes pour l'en séparer. Mais faut-il

y réunir, avec M. d'Orbigny, les *Pl. sarcinula* et *ventricosa*, Münst. (*in* Goldf.), auxquelles se rapporte peut-être l'espèce de Phillips?

*Localités.*—Cette espèce caractérise la partie supérieure de l'étage du macigno d'Aubange; on la trouve abondamment dans beaucoup de localités, à Aubange, à Halanzy, à Ville, à Grand-Cour, à Aix-sur-Cloix, etc. Sowerby l'indique dans le lias moyen et supérieur du Gloucestershire et du Northamptonshire; l'espèce de Phillips provient du lias inférieur de Robin-'s-Hood-Bay, etc. Goldfuss la signale dans le lias inférieur de Baireuth et du Wurtemberg; Zieten, dans le lias moyen et supérieur, près de Pliensbach, de Gross-Eislingen; M. Roemer, dans le lias supérieur près de Goslar. M. d'Orbigny l'indique dans un grand nombre d'endroits du lias inférieur et du lias moyen de France; les localités susmentionnées du lias supérieur étant placées dans le lias moyen, il faut remarquer qu'il y réunit les quatre espèces décrites dans Goldfuss.

### *Genre* OSTREA, Linné.

Ostrea, Lin.
Ostrea et Gryphaea, Lam.
— — et Exogyra, Say.

*Testa affixa, irregularis, inaequivalvis; umbones distantes, aetate valdè impares; cardo edentulus; fovea cardinalis ligamentum semi-internum recipiens, in valvâ inferiore nunnunquàm longior, pariter atque umbo crescens.*

Coquille adhérente, irrégulière, inéquivalve, à sommets distants, devenant très-inégaux par l'âge; charnière dépourvue de dents; fossette cardinale recevant un ligament demi-interne, quelquefois plus long sur la valve inférieure, et croissant avec le crochet.

Corps comprimé, plus ou moins orbiculaire; manteau à bords épais, libres, rétractiles, pourvus de deux rangs de filaments tentaculaires courts et nombreux; deux paires d'appendices labiaux triangulaires et allongés; un muscle adducteur subcentral.

Ce genre, dont on retranche aujourd'hui beaucoup d'espèces que Linné

y comprenait, et auquel nous réunissons, d'après MM. Deshayes, d'Orbigny et plusieurs autres savants, les gryphées et les exogyres, contient encore un grand nombre d'espèces dont la première a apparu à l'époque carbonifère (M. De Koninck); on en trouve dans tous les terrains plus récents, et un bon nombre vivent encore dans les mers actuelles.

### 1. Ostrea irregularis.

(Pl. XXXI, fig. 5.)

| | | |
|---|---|---|
| Ostrea irregularis. | Münst. in Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 79, fig. 5. |
| — laeviuscula. | Münst., ib., *ib.*, fig. 6. |
| — ungula. | Münst., 1833, *Hand.*, 325 (jeune). |
| — semicircularis. | Roem., 1836, *Ool.*, pl. 3, fig. 9. |
| — irregularis. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 238. |
| — intermedia. | Terq. (Ms.), 1853. |

*O. testâ admodùm variabili, saepiùs concentricè lamelloso-striatâ; valvâ inferiore umbone vel ferè totâ superficie sessili, lateribus ascendentibus; valvâ superiore planâ vel subconvexâ.*

*Description.* — Coquille de forme très-variable, ovale-triangulaire, ovale ou arrondie, couverte de stries d'accroissement parfois très-fortes et lamelleuses, parfois peu marquées; valve inférieure fixée par le sommet seulement, et alors médiocrement, ou même peu convexe, ou bien par une partie plus ou moins grande de sa surface, quelquefois presque par sa totalité; bords relevés également dans le jeune âge, tandis que, plus tard, le bord droit prend souvent plus d'accroissement, ce qui rend la coquille très-irrégulière; valve supérieure ordinairement convexe, surtout près du sommet, assez souvent plane, parfois même concave; impression du ligament triangulaire, striée transversalement, divisée en trois parties, dont la moyenne est la plus large.

*Observations.* — A l'exemple de M. d'Orbigny, nous réunissons les *O. irregularis* et *laeviuscula* de Münster. Goldfuss les distingue par la surface lamelleuse ou lisse, et la valve supérieure plane ou plane-convexe. Dans les nombreux individus que nous avons recueillis dans les mêmes couches et

les mêmes localités, nous avons trouvé tant de variétés qu'il est presque impossible de distinguer par là deux espèces différentes. Quant aux sillons rayonnants signalés par Goldfuss, nous les avons vus si variables et si peu marqués, ce savant les dit si imperceptibles, que nous n'avons pu voir là de caractère spécifique. Les *O. semicircularis* et *intermedia* ne sont que des variétés. Le test est parfois d'une épaisseur considérable, et, surtout alors, profondément lamelleux.

*Localités.* — Cette espèce se trouve communément et quelquefois en grande abondance dans les couches liasiques inférieures de Belgique. Ainsi, nous l'avons trouvée dans le grès de Martinsart, en empreintes; dans la marne de Jamoigne, au sud d'Attert, au nord d'Étalle, à Jamoigne, à Moyen, à Ste-Cécile, à Izel, etc.; et dans le grès de Luxembourg, à Lime, à Fouche, à Guirsch, à Gérouville, etc.; à Hettange (Moselle). On la trouve encore en France dans le Cher et le Calvados; M. d'Orbigny la place à tort dans l'étage liasien, contre l'opinion de Goldfuss et de M. Roemer, le premier la signalant dans les marnes et les calcaires liasiques de Linz et d'Amberg; le second dans les couches inférieures du lias.

### 2. Ostrea arcuata.

(Pl. XXXII, fig. 4, 5.)

| | | |
|---|---|---|
| | | Bourguet, 1742, *Petref.*, pl. 15, fig. 92. |
| | | Walcott, 1779, *Desc. of. Petref. near Bath*, p. 51, fig. 34 |
| | | *Encycl.*, 1789, pl. 189. |
| Gryphaea | arcuata. | Lam., 1801, *Syst. des an. s. v.*, p. 398. |
| — | — | Park., 1811, *Org. rem.*, t. III, p. 209, pl. 59, fig. 4. |
| — | incurva. | Sow., 1815, *Min. conch.*, t. II, p. 23, pl. 112, fig. 1, 2. |
| — | arcuata. | Lam., 1819, *An. s. vert.*, t. VI, p. 198, n° 4. |
| — | incurva. | Defr., 1829, *Dict. des sc. nat.*, t. XIX, 536. |
| — | arcuata. | De Bl., 1825, *Malac.*, pl. 59, fig. 4. |
| — | incurva. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, p. 65, pl. 49, fig. 1. |
| — | arcuata. | Desh. 1831, *Coq. caract.*, p. 98, pl. 12, fig. 4-6. |
| — | — | Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 84, fig. 1, 2. |
| — | — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 62. |
| — | — | Schmidt, 1840, *Petref.-Buch*, p. 61, pl. 18, fig. 3. |
| Ostrea | — | Desh., 1849, *Tr. de Conch.*, pl. 56, fig. 8, 9. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 220. |
| × Gryphaea | suilla. | Schl., Goldf., 1835, pl. 85, fig. 3, *a*, *b*. |

| | | |
|---|---|---|
| | Gryphaea scilla. | Roem., 1836, *Ool.*, p. 63. |
| | — ovalis. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 49, fig. 1. |
| ? | — incurva, var. *lata*. | Ziet., ib., *ib.*, ib., fig. 2. |
| β | — obliquata. | Sow., 1815, *Min. conch.*, 1815, t. II, p. 24, pl. 112, fig. 3. |
| | — Mac-Cullochii. | Sow., 1826, *ib.*, t. VI, pl. 547, fig. 1, 2, 3. |
| | — obliquata. | Goldf., 1834, *Petref.*, t. II, pl. 85, fig. 2. |
| | — laeviuscula. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 49, fig. 4. |

*O. testâ ovato-oblongâ, valdè recurvâ, subsymmetricâ; apice obliquâ, transversìm rugosâ, anticè sublobatâ, sulco laterali distincto intrà apicem excurrente; umbone magno, regulari, intorto; valvâ superiore minimâ, operculari, planâ.*

*Description.* — Coquille épaisse, presque symétrique, ovale-oblongue, allongée, légèrement oblique; valve inférieure grande, fortement et régulièrement arquée, presque lobée latéralement par un sillon, ordinairement bien marqué, partant du crochet; crochet pointu, incliné fortement en dessus et plus ou moins en avant, contourné, portant ordinairement une très-petite surface d'adhérence; insertion du ligament triangulaire, étroite, trilobée, finement striée en travers; impression musculaire arrondie; surface extérieure couverte de stries d'accroissement ridées, lamelleuses, surtout chez les jeunes individus, tandis que, chez les vieux, ce sont des sillons irréguliers, sinueux dans la dépression latérale. Valve supérieure petite, aplatie, operculiforme, irrégulièrement oblongue, peu épaisse, légèrement concave en dehors; bord supérieur tronqué, épaissi à la surface d'insertion du ligament, qui est triangulaire, non trilobée, circonscrite par un sillon; impression musculaire petite, arrondie; surface extérieure couverte de stries concentriques lamelleuses; bords un peu épaissis, coupés perpendiculairement.

*Variétés.* — Nous y réunissons, comme simples variétés, à cause des passages, les formes suivantes :

Var. α *scilla* Schl. Elle est caractérisée par sa forme plus ou moins orbiculaire, son test mince et surtout par la petitesse de son sommet, qui est légèrement oblique et tronqué. Nous y rapportons la *G. ovalis*, Ziet., que M. d'Orbigny considère comme synonyme de l'*O. cymbium*.

Var. β. *obliquata*, Sow. Cette variété se distingue du type par une dé-

pression latérale à peine marquée, et surtout une obliquité prononcée.

*Localités.* — Cette espèce est assez répandue dans les couches liasiques inférieures du Luxembourg. Nous l'avons rencontrée 1° dans la marne de Jamoigne, à Florenville, à Izel, à Muno, etc.; 2° dans le grès de Luxembourg près de Belmont, à Gérouville et à Lime; 3° dans la marne de Strassen où elle est commune à Waltzing, à Bonnert, à Guirsch, à Frelange, etc. La variété $\alpha$ se trouve surtout dans la marne de Strassen.

L'*O. arcuata* est une des espèces les plus répandues et les plus caractéristiques du lias inférieur, dans lequel on la rencontre dans un grand nombre de localités de France, d'Angleterre et d'Allemagne.

### 3. Ostrea cymbium.

(Pl. XXXIII, fig. 1, 2; pl. XXXIV, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| | | Knorr, 1768, *Petref.*, 2e part., B, 1, *d*, pl. 20, fig. 7 |
| | | *Encyclopédie*, 1789, pl. 189, fig. 1, 2. |
| Gryphaea | cymbula. | Lam., 1801, *Syst.*, p. 398. |
| — | cymbium. | Lam., 1819, *An. s. vert.*, t. VI, p. 198, n° 3. |
| — | gigantea. | Sow., 1823, *Min. conch.*, t. IV, p. 127, pl. 391. |
| — | depressa. | Phill., 1829, *Yorksh.*, pl. 14, fig. 7. |
| — | Mac-Cullochii. | Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 49, fig. 3, *a*, *b*, *c*. |
| — | cymbium. | Desh., 1831, *Coq. caract.*, p. 96, pl. 12, fig. 1, 2. |
| — | — | Goldf., 1830, *Petref.*, pl. 84, fig. 3, 5. |
| — | — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 60. |
| ostrea | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. 1, p. 258. |
| Gryphaea | lobata. | Buv., 1835, *Géol. de la Meuse.* |

*O. testâ ovato-oblongâ vel suborbiculari; valvâ superiore concavâ, concentricè striatâ; inferiore naviculari, concentricè lineatâ et striatâ; sulco laterali infrà apicem excurrente; umbone magno, involuto vel unciformi.*

*Description.* — Coquille de forme très-variable, ordinairement ovale-oblongue, mais parfois large et arrondie, souvent presque équilatérale, rétrécie vers le sommet; valve supérieure épaisse, concave, striée concentriquement; valve inférieure épaisse, naviculaire, plus ou moins profonde, à bords amincis, lamelleux, à sommet développé, plus ou moins recourbé en haut et en avant, au-dessus de la valve supérieure, sans la toucher; surface d'adhérence de largeur variable, quelquefois à peine

visible; surface extérieure marquée de stries concentriques lamelleuses, portant un sillon latéral plus ou moins fort, souvent indistinct, n'atteignant pas le sommet.

*Observations.* — Cette espèce varie beaucoup, surtout par sa largeur et par son crochet; parfois ovale-allongée, elle peut devenir presque circulaire; non-seulement le crochet varie de direction en même temps que la coquille devient plus ou moins inéquilatérale, mais encore sa courbure est plus ou moins forte, sans que jamais il atteigne la valve supérieure qu'il dépasse; enfin, la convexité de la grande valve est fort variable.

*Rapports et différences.* — Les nombreuses variétés de cette espèce pourraient quelquefois la faire confondre avec l'*O. arcuata* et l'*O. dilatata;* on la distinguera de la première par son épaisseur moindre, surtout près du crochet, qui n'atteint jamais la valve supérieure, et par le sillon latéral, toujours moins marqué et disparaissant avant d'atteindre le sommet. On ne la confondra pas avec la seconde, en observant qu'elle est souvent moins large et moins épaisse vers la région du crochet, et que le bord antérieur n'est jamais autant dilaté.

Le *G. lobata,* Buv. ne nous paraît être qu'une variété, de même que la *G. depressa,* Phillips.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre chez nous dans le lias moyen, depuis le sable inférieur jusqu'à la partie supérieure du macigno d'Aubange; on la trouve dans le sable, entre Virton et Belmont, aux environs de Ste-Croix, à Somme-Thonne, etc.; dans le schiste d'Aubange, près d'Ethe; dans le macigno, à Aubange, à Halanzy, à Virton, etc.

D'après M. d'Orbigny, on la trouve en France dans le lias moyen du Calvados, du Cher, des Deux-Sèvres, de la Moselle. Sowerby l'indique à Ilminster, dans l'oolithe inférieur (probablement lias moyen), tandis que M. Phillips la dit commune dans le lias moyen. En Allemagne, Goldfuss la cite dans le lias moyen à Banz, à Baireuth, à Altdorf, etc. D'un autre côté, M. Roemer l'indique dans le *Coral-rag* près de Heersum; M. Deshayes, dans l'oolithe supérieur et, d'après M. Brongniart, dans l'argile de Dives?

### 4. Ostrea polymorpha?

(Pl. XXXIV, fig. 2.)

Gryphaea polymorpha? Munst. in Goldf., 1835, *Petref.*, pl. 86, fig. 1.
Ostrea — D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 285.

*O. testâ, tenui, suborbiculari, dextrorsùm dilatatâ, undulato-striatâ; valvâ inferiore umbone minore, lobo laterali indistincto; superiore orbiculari, concavâ, lamellosâ.*

*Description.* — Nous rapportons à cette espèce des coquilles suborbiculaires, minces, un peu dilatées à droite; à valve inférieure munie d'un crochet très-petit, très-peu saillant, à bords légèrement dilatés et lamelleux près du sommet, assez régulièrement convexe, légèrement ondulée, striée; à valve supérieure arrondie, concave extérieurement, lamelleuse vers les bords, à talon coupé presque perpendiculairement.

*Observation.* — Nous avons toujours trouvé les deux valves séparées.

*Rapports et différences.* — Voisine de l'*O. dilatata*, elle s'en distingue par sa forme, son test beaucoup moins épais, à bord beaucoup moins dilaté, et par son crochet très-petit, à peine recourbé.

*Localités.* — Cette espèce s'est rencontrée dans l'oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin, à Mont-St-Martin, à Piedmont et à Coulmy (Moselle). Goldfuss l'indique dans l'oolithe de Streitberg; M. d'Orbigny, à Mamers, à Geniveaux, dans l'étage bajocien.

### 5. Ostrea phaedra.

(Pl. XXXV, fig. 1.)

Ostrea phaedra. D'Orb., *Prodr.*, t. I, p. 285.

*O. testâ tenui, inaequilaterali; valvâ inferiore convexâ, obliquè ovato-trigonâ, sublamellosâ, posticè sulco laterali ab umbone excurrente lobatâ; umbone recurvo; valvâ superiore subtrigonâ, tenui, marginibus incrassatis, lamellosis, posticè plicato-lobatâ.*

Coquille assez mince, inéquilatérale; valve inférieure convexe, pro-

fonde, obliquement ovale-triangulaire, presque lisse? sublamelleuse, à bord inférieur épaissi; crochet médiocre, mais très-recourbé en haut et en arrière; une dépression postérieure prononcée part du sommet et détermine une sorte de lobe; impression musculaire presque carrée. Valve supérieure triangulaire-arrondie, fort mince, à bords coupés perpendiculairement et épaissis, surtout au talon; surface extérieure fortement concave, marquée de stries divergentes, interrompues par des ondulations concentriques, lamelleuse près des bords, relevée en arrière par un pli très-marqué, partant du sommet, et déterminant un petit lobe légèrement concave.

*Observation; localités.* — Nous croyons pouvoir rapporter à cette espèce deux valves inférieures trouvées dans l'oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin, dans la vallée du Coulmy, non loin de Longwy; et une valve supérieure trouvée à Piedmont, dans la même couche. M. d'Orbigny l'indique dans l'étage bajocien, à Moutiers, à St-Maixent, à Draguignan, etc.

### 6. Ostrea sandalina.

(Pl. XXX, fig. 7.)

Ostracites sessilis? Schl., *Petref.*, p. 237 (part.).
Ostrea sandalina. Gold., 1834, *Petref.*, pl. 79, fig. 9.
— — Roem., 1836, *Ool.*, p. 61.
— — D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 375.

« *O. socialis testâ variabili, ovatâ vel oblongâ, tenui, umbone antrorsùm vel retrorsùm incurvo; valvâ superiore undulato-rugosâ, inferiore lateribus undulato-striatâ, umbone vel totâ superficie sessili.* »

*Description.* — Coquille sociale de petite taille, mince, de forme très-variable, arrondie, ovale ou oblongue, adhérente par toute la valve inférieure, par une partie plus ou moins grande de sa surface, ou seulement par le sommet; valve supérieure ondulée, rugueuse, l'inférieure ondulée-striée sur les bords, à sommet très-variable, recourbé en avant ou en arrière.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est peu distincte de l'*O. irregularis;*

elle s'en sépare cependant par sa taille toujours plus petite et par la minceur de son test.

*Localités.* — Les individus que nous y rapportons ont été trouvés dans le calcaire de Longwy, près de cette ville, à Romain et à Cosne (Moselle). Goldfuss l'indique à Hildesheim et à Goslar, dans l'oolithe inférieur, et à Streitberg, à Graefenberg, à Thurnau, à Osterkappell et à Lübke (dans le même terrain?). Roemer rapporte ces localités au *Coral-rag* supérieur (sans doute à tort : son *Coral-rag* ne nous paraît pas correspondre exactement à celui des auteurs); il la mentionne, en outre, à Knebel, au Golgenberg et à Wendhausen, et dans l'oolithe inférieur, au pied du Golgenberg. M. d'Orbigny, qui cite M. Roemer, n'indique aucune de ses localités, et place celles de Goldfuss dans l'oxfordien, terrain dans lequel il cite cette espèce à Neuvizi (Ardennes).

### 7. Ostrea acuminata.

(Pl. XXXII, fig. 6.)

| | | |
|---|---|---|
| Ostrea acuminata. | Sow., *Min. conch.*, 1818, t. II, p. 82, pl. 135, fig. 2, 3. |
| — | — | Roem., 1839, *Ool., suppl.*, p. 26, pl. 18, fig. 16. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 313. |
| — | — | Mor. et Lyc., 1855, *Moll. from great oolite*, p. 3, pl. 1, fig. 1. |

*O. testâ tenui, ovato-oblongâ, lateraliter subarcuatâ, apice acuminatâ, umbone affixâ; valvâ superiore plano-concavâ, laevi, marginibus sublamellosis, inferiore convexâ, laevi, subundulatâ, marginibus acutis; umbonibus subaequalibus.*

*Dimensions* assez variables. — Longueur 15-20 mill.; largeur 6-10. = 100 : 40-50.

*Description.* — Coquille de petite taille, mince, de forme ovale-oblongue, plus ou moins arquée, fixée par le sommet, qui est rétréci. Valve supérieure plane ou légèrement concave dans sa plus grande partie, convexe près du sommet; impression du ligament large, enfoncée dans son milieu; impression musculaire ovale-arrondie, située au-dessus du milieu et en avant. Valve inférieure peu profonde; bord antérieur droit ou, plus souvent, concave; bord postérieur ordinairement subsemicircu-

laire; impression du ligament plus ou moins triangulaire, striée transversalement avec une dépression médiane; impression musculaire arrondie, située comme dans l'autre valve; surface d'adhérence plus ou moins petite; sommets des valves presque égaux.

Toute la surface est lisse; les anneaux d'accroissement ne forment que de légères stries onduleuses, à peine visibles; les bords de la valve inférieure sont minces et tranchants; ceux de l'autre valve, un peu épaissis, sublamelleux. La courbure de la coquille dans le plan des valves, ordinairement bien marquée, l'est parfois fort peu, et la coquille est presque équilatérale; la courbure dans le plan perpendiculaire est le plus souvent nulle.

*Localités.* — Commune dans le calcaire de Longwy, aux portes de cette ville, au moins dans les marnes sableuses subordonnées, elle se retrouve aux environs de cette ville, à Cosne, à S$^{t}$-Pancré, etc. Elle se rencontre en Angleterre dans le *fuller's-earth* d'Ainhoe, etc. (Sow.) et dans le *great oolite* (Mor. et Lyc.); en Allemagne, dans un calcaire ferrugineux (bathonien?), à Wetbergen (Roemer); en France, à Plame (Jura), à Marquise (Pas-de-Calais) et à Nantua (Ain) (d'Orbigny); d'après ce savant, elle caractériserait l'étage bathonien.

### 8. Ostrea Marshii.

(Pl. XXXIV, fig. 3.)

| | |
|---|---|
| | Knorr, 1755, *Petref.*, pl. 8, D, S; n° 37, D, 1. |
| | *Encyclopédie*, 1791, pl. 185, fig. 6-11. |
| Ostrea diluviana. | Park., 1811, *Org. rem.*, t. III, pl. 15, fig. 1. |
| — Marshii. | Sow., 1814, *Min. conch.*, t. I, pl. 48. |
| — flabelloïdes. | Lam., 1819, *An. s. vert.*, t. VI, p. 215. |
| Ostracites crista-galli. | Schl., 1820, *Petref.*, S. 242. |
| Ostrea Marshii? | Phill., 1829, *Yorksh.*, pp. 112, 116, 125. |
| — flabelloïdes. | Ziet., 1830, *Wurt.*, pl. 46, fig. 1; et 47, fig. 3? |
| — Marshii. | Goldf., 1834, *Petref.*, pl. 75. |
| — — | Roem., 1836, *Ool.*, p. 58. |
| — spinosa. | Id., id., *id.*, pl. 5, fig. 3. |
| — Marshii. | J. Sow., 1837, *Trans. geol. Soc. of London*, 2$^{e}$ sér., t. V, p. 328; pl. 22, fig. 9. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 342, et 375. |

*O. subsolitariâ, testâ subaequivalvi, ovato-trigonâ, convexo-planâ, crassâ: plicis magnis, inaequalibus, acutis, subimbricatis.*

*Description.* — Coquille de grande taille, le plus souvent solitaire, subéquivalve, ovale-triangulaire, souvent pourvue d'un appendice rugueux au côté antérieur près du sommet, très-épaisse, généralement plus haute que longue. Valves présentant des plis irrégulièrement divergents, simples ou divisés, en nombre variable, commençant tantôt au sommet, tantôt à quelque distance, très-forts, inégaux, tranchants, séparés par des sillons anguleux; parfois légèrement arrondis, moins élevés et plus nombreux, mais toujours se relevant au bord inférieur, où ils se terminent en dents aiguës et épaisses, engrenées avec celles de l'autre valve. Des lamelles d'accroissement, plus ou moins nombreuses, rendent les plis plus ou moins imbriqués. Les dimensions respectives sont variables, ainsi que la forme, qui est ovale, triangulaire ou allongée.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de l'*O. subcrenata*, (*O. crenata*, Goldf. non Gmel.) par ses plis plus nombreux et infiniment plus forts et plus tranchants. Elle est facile à séparer des autres.

*Localités; observation.* — Nous avons rencontré quelques individus dans le calcaire de Longwy, près de cette ville. Sowerby indique cette espèce dans le calcaire de Bedfort; mais dans le catalogue ajouté par M. Agassiz à sa traduction française de la *Mineral conchology*, elle se trouve rapportée à l'oolithe inférieur de l'Yorkshire. Phillips la mentionne dans l'argile d'Oxford, le *corn-brash*, et le grand oolithe (*gray limestone*). Zieten a figuré, sous le nom d'*O. flabelloïdes*, Lam., deux variétés provenant de Wasseralfingen et du Stuifenberg, localités qui appartiennent à l'oolithe inférieur. M. d'Orbigny, n'admettant l'*O. Marshii* que dans les étages callovien et oxfordien, rapporte la première à l'*O. Marshii* dans l'étage callovien de Wasseralfingen et dans l'étage oxfordien de Wasseralfingen et Stuifenberg; il rapproche la seconde de l'*O. subcrenata*, Gold., *sp.*, dans l'étage bajocien de Stuifenberg; mais il a omis de remarquer que Zieten dit expressément que ces deux variétés ont été recueillies dans les mêmes couches sablonneuses de l'oolithe inférieur de ces localités. Goldfuss indique cette espèce à Rabenstein, à Graefenberg, à Banz, à Wasseralfingen, et en Suisse (non pas à Schweiz, comme on l'a dit), dans l'oolithe ferrugineux inférieur. M. d'Orbigny replace ces localités dans l'étage callovien (sauf Banz qu'il

ne cite pas). En France, ce dernier savant la cite à Villers (Calvados), à Chaumont (Haute-Marne) et à Virieux (Sarthe); ainsi qu'en Angleterre, dans l'Yorkshire, et dans l'Inde orientale; et à Neuvizi (Ardennes), à Grouville (Calvados), à Wagnon (Ardennes) dans l'étage oxfordien. Ainsi il paraît constant que cette espèce passe de l'étage bajocien à l'oxfordien; car, si l'on veut élever des doutes sur notre détermination, toujours est-il que Goldfuss et Zieten indiquent l'espèce dans l'oolithe inférieur, et M. d'Orbigny reconnaît que c'est bien celle de Sowerby, et, implicitement, que celle de Zieten est bajocienne.

### *Genre* ANOMIA, Bruguière.

Anomia (part.), Mull., L., etc.
Anomia, Brug. et auct.
Echion et Echioderma, Poli.

*Testa irregularis, inaequivalvis, operculo adhaerens, rotundata, tenuis vel pellucida. Valva dextra affixa, plana vel concava, umbone emarginato vel perforato operculum plerùmque testaceum excipiens. Valva sinistra superior, libera, convexa. Cardo edentulus; ligamentum breve. Impressio pallealis integra; impressio muscularis tripartita.*

Coquille irrégulière, inéquivalve, operculée, adhérente par son opercule, plus ou moins arrondie, assez mince et souvent translucide. Valve droite fixe, plane ou concave, munie d'un trou ou d'une échancrure près du sommet pour recevoir une pièce operculaire calcaire ou cornée. Valve gauche supérieure, libre, entière, convexe. Charnière sans dent; ligament court et épais. Impression palléale entière; impression musculaire divisée en trois parties.

Animal très-déprimé, ayant les bords du manteau libres et ciliés, recouvrant un double rang de branchies; anus libre. Pied rudimentaire, pédonculé, dilaté à l'extrémité. Muscle adducteur divisé en trois faisceaux, dont le plus fort passe par un trou ou une échancrure de la petite valve pour se fixer aux corps sous-marins par une pièce operculaire.

Ce genre, tel qu'il a été limité par Bruguière, ne paraît pas avoir paru avant le lias; ses espèces sont peu nombreuses et difficiles à caractériser, comme le sont si souvent les coquilles fixes.

ANOMIA PELLUCIDA, Terquem. (Ms.)

*A. valvâ sinistrâ depressâ, suborbiculari, concentricè striatâ; margine cardinali recto; umbone marginali.*

*Dimensions.* — Elle atteint près de 4 centimètres de longueur.

*Description.* — Coquille mince, presque circulaire; valve gauche très-déprimée, marquée de stries ou de légères ondulations concentriques, tronquée à la région cardinale; sommet marginal peu marqué; valve droite inconnue.

Nous en avons trouvé quelques individus fixés à la face interne des valves d'une *Pinna;* on voit sur presque tous trois petites saillies inégales qui sont, sans doute, les impressions musculaires, quoique leur grandeur relative et leur position ne paraissent pas bien constantes.

*Localités.* — Nous l'avons rencontrée à Étalle, dans le grès de Luxembourg; nous l'avons reconnue dans la collection de M. Terquem dont nous acceptons le nom; ses échantillons viennent d'Hettange.

# MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

## *Genre* LINGULA. Brug.

Patellae (sp.), Linn., Gmel.
Pinna (sp.), Chemnitz.
Lingula, Brug., Lam., Cuv., etc.
Mytilus (sp.), Dillwyn.

*Testa inaequivalvis, aequilateralis, ovata, vel oblonga; valvae plus minùsve convexae, tenues, umbones versùs saepiùs acuminatae, infernè explanatae, edentulae; umbones plus minùsve prominuli, minuti, pedunculo carnoso affixi.*

Animal déprimé, ovale ou plus ou moins allongé, compris entre les deux lobes d'un manteau fendu dans toute sa moitié antérieure ou céphalique, et portant des branchies pectinées adhérant à sa face interne; bouche simple, ayant de chaque côté un long appendice tentaculaire, cilié dans tout son bord externe, et se rétractant en spirale dans la coquille.

Coquille inéquivalve (une valve plus convexe que l'autre), équilatérale, ovale ou allongée, le plus souvent terminée en pointe vers les sommets, élargie sur la région palléale, dépourvue de charnière; valves réunies par les muscles adducteurs, attachées aux corps sous-marins par un long pédi-

cule musculaire, sortant entre les sommets; la grande valve légèrement échancrée à cet endroit pour sa sortie; bras charnus, sans support écailleux; deux impressions musculaires sur l'une des valves, quatre sur l'autre; structure cornée, couverte par un épiderme.

Ce genre, peu nombreux en espèces, commence à paraître dans les terrains primaires, se continue dans les formations subséquentes, et possède encore quelques représentants à l'époque actuelle.

### 1. Lingula sacculus, N.

(Pl. XXXV, fig. 4.)

*L. testâ ovato-oblongâ, subconvexâ; marginibus umbones versùs acuminatis, fronte rotundato; umbonibus acutis; valvis concentricè striatis; striis irregularibus, subundulatis, lateraliter majoribus.*

*Dimensions.* — Hauteur 20 mill.; largeur 11; épaisseur 4 (?) = 100 : 55 : 20.

*Description.* — Coquille équilatérale, en ovale acuminé vers les sommets, assez convexe, la plus grande épaisseur se trouvant vers le centre de la coquille; bords latéraux régulièrement et faiblement convexes, se continuant sans former d'angle avec le bord frontal, qui est arrondi; les bords latéraux acuminés en se rapprochant des sommets, et formant entre eux un angle droit; les sommets sont aigus, saillants, dépassant le bord marginal, un peu renflés vers la ligne médiane de la coquille. Valves peu épaisses, striées sur toute leur surface; stries fines, irrégulières, un peu onduleuses, plus fortement marquées vers les régions latérales, qui, par là, semblent couvertes de fines côtes.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche de la *L. Voltzii*, Terq.; elle s'en distingue par sa forme générale plus arrondie; d'autre part, M. Terquem dit que la *L. Voltzii* est lisse près des bords cardinaux, tandis que la *L. sacculus* est striée là comme ailleurs; une autre différence consiste dans l'angle que font les bords cardinaux, manifestement obtus dans la première, droit dans la seconde.

*Localité.* — Cette espèce se trouve tantôt par valves isolées, tantôt la coquille entière. Nous l'avons rencontrée dans le macigno d'Aubange, au nord-ouest de Bleid, dans des blocs exploités comme pierres à paver. Les valves présentent une couleur brune fortement teinte de violet.

### 2. Lingula Longo-viciensis.

(Pl. XXXV, fig. 5.)

**Lingula Longo-viciensis.** Terquem, 1851, *Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, II^e^ série, t. VIII, p. 12.

*L. testâ ovatâ, subdepressâ, lateribus fronteque arcuatis; umbonibus minimis, subprominulis; valvis concentricè tenerrimèque striatis, ferè pellucidis.*

*Dimensions.* — Hauteur 5 mill.; largeur 3; épaisseur (?).

*Description.* — Coquille équilatérale, en ovale régulier; bords latéraux convexes et régulièrement arqués dans toute leur étendue; bord inférieur ou front, également arrondi, et se continuant avec les bords latéraux sans former d'angle, comme dans plusieurs autres espèces; sommets extrêmement petits, faisant à peine saillie au-dessus du bord cardinal. Valves minces, pellucides, légèrement déprimées, marquées sur toute leur surface de stries d'accroissement fines, égales, souvent interrompues, mieux marquées vers les bords latéraux.

*Rapports et différences.* — Les autres lingules liasiques, la *Voltzii*, Terq. et *Metensis*, Terq., sont bien plus grandes que la *Longo-viciensis*, et leur forme est moins régulièrement ovalaire.

*Localités.* — « Cette espèce se trouve en très-grande quantité, par valves isolées, dans des blocs calcaires de la partie moyenne du lias; elle accompagne le *Monotis substriata*, les *Ammonites communis, bifrons, Raquinianus*, à Gorcy, à Rodange. » (Terquem.) Les ammonites précités ne se trouvent, en Belgique, que dans la marne de Grand-Cour, qui appartient bien, dans la division géologique que nous avons suivie, au lias supérieur. Nous avons rencontré la *L. Longo-viciensis* dans le schiste bitumineux exploité à Grand-Cour.

Nos plus grands échantillons mesurent 5 millimètres. M. Terquem dit

qu'elle arrive rarement à 10; elle passerait facilement inaperçue, à cause de sa petitesse, si sa couleur blanche éclatante ne la faisait trancher fortement sur la teinte sombre des feuillets schisteux.

*Genre* SPIRIFER, Sow.

Anomia, L. Lister.
Anomites, Martin, Wahlenb.
Terebratulites et Hysterolithes, Schl.
Spirifer, Sow., Defr., De Buch, De Münst, De Kon.
Charistites, Fisch.
Delthyris, Dahlm., Kloeden, Goldf., Keferst., Roemer.
Cyrtia, Dalm., Br.
Trigonotreta, Kœnig, Br., Sandberg.
Terebratula, Lam., Fér., Bl., Desh., Nyst.
Productus (part.), Desh., Nyst.
Spirifera, Phillips.
Spirifer, Spirifera, Spiriferina, etc., d'Orb.

*Testa inaequivalvis, inaequilateralis; valva convexa major, sinu mediano longitudinali cum umbone nato, valva minor jugo correspondente munita; area triangularis, decussata, valvâ superiore unicò constructa; apertura triangularis, rarò clausa; dentes quatuor, lamellis nunquàm sustentati; brachia apposita.*

Coquille inéquivalve, équilatérale, ordinairement transverse, plus ou moins trigone et convexe, rarement lisse, le plus souvent munie de stries ou de côtes. Grande valve convexe, parfois gibbeuse, divisée par un sinus longitudinal médian, variable en largeur et en profondeur, correspondant à un bourrelet de la petite valve; crochet aigu et droit, quelquefois recourbé et obtus, toujours tronqué; aréa triangulaire, plus ou moins élevée, plane ou concave, formée aux dépens de la grande valve, et divisée par une ouverture médiane triangulaire, toujours couverte par un deltidium échancré à sa base pour le passage des fibres pédonculaires. Petite valve moins convexe, à bourrelet médian, à sommet peu développé, dépassant à peine le bord cardinal, qui est droit; charnière forte, transverse, formée de deux dents divergentes limitant la base de l'ouverture de

la grande valve, et placées dans des fossettes qui se trouvent de chaque côté du crochet de la petite valve; supports internes calcaires, formés de deux lamelles s'élevant sous le bec de la petite valve, et formant une spirale qui diminue en grandeur sous les angles cardinaux.

Ce genre, qui apparaît dans les couches siluriennes, prend un grand développement dans les terrains primaires, et n'est plus représenté que par quelques espèces dans le lias, où il se termine.

### 1. Spirifer Walcotti.

(Pl. XXXV, fig. 7.)

| | | |
|---|---|---|
| Spirifer | Walcotti. | Sowerby, *Min. conch.*, t. IV, p. 106, pl. 377, fig. 1, 2. |
| Delthyris | octoplicatus. | Ziet., 1850, *Wurt.*, pl. 38, fig. 6. |
| — | — | Desh., 1836, *Nouv. éd. de Lam.*, t. VII, p. 374. |
| — | Walcotti. | Roem., 1836, *Ool.*, p. 56. |
| — | — | De Buch, 1840, *Classif. des Delth., Mém. Soc. géol. de Fr.*, 1re série, vol. IV., pl. X, fig. 8. |
| — | — | Morris, 1843, *Catalogue* (fide Dav.). |
| — | — | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 69, pl. 2, 3, fig. 1. |
| — | — | Deslong., 1847, *Soc. linn. de Norm.* |
| Trigonotreta | — | Bronn, 1847, *Lethaea geog.*, pl. 18, fig. 14. |
| Terebratula | — | Desh., 1849, *Tr. de Conch.*, pl. 59, fig. 9, 10; pl. 60, fig. 1, 2. |
| Spiriferina | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 221. |
| Spirifer | — | Davidson, 1851, *Brit. Brachiop.*, p. III, p. 25. |

*S. testâ variabili transversâ, ventricosâ; valvâ rostrali in medio profundè sinuatâ, utrinquè 5-plicatâ; rostro plus minùsve incurvo.*

*Dimensions.* — Long. 22 mill.; larg. 28; épaiss. 16; = 100 : 127 : 72.

*Description.* — Coquille de forme variable, plus large que longue, épaisse, la plus grande largeur étant située à peu de distance de la charnière; crochet plus ou moins recourbé; aréa bien limitée; deltidium de deux pièces; bras spiraux et cloisons comme dans le *S. rostratus;* valves à surface ponctuée et épineuse; petite valve munie d'un bourrelet médian et de quatre plis de chaque côté, arrondis; la grande valve présente un profond sinus correspondant et cinq plis de chaque côté.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue facilement du *S. ros-*

*tratus*, par son bourrelet et ses plis bien marqués, assez aigus et au nombre de quatre de chaque côté.

*Localités.* — Ce *Spirifer*, abondant ailleurs, est assez rare chez nous; nous l'avons rencontré dans la marne de Strassen, près de Walzingen et de Bonnert. On le trouve dans le lias inférieur et moyen de France, d'Angleterre et d'Allemagne, dans un grand nombre de localités.

### 2. Spirifer rostratus.

(Pl. XXXV, fig. 6.)

| | |
|---|---|
| Terebratulites rostratus. | Schl., 1822, *Nach. zür Petref.*, pl. XVI. |
| Spirifer rostrata. | Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 38, fig. 3. |
| — Hartmanni. | Ziet., id., *id.*, id., fig. 1. |
| — verrucosa. | Ziet., id., *id.*, id., fig. 2. |
| — pinguis. | Ziet., id., *id.*, id., fig. 5. |
| Delthyris verrucosa. | De Buch, 1831, *Pétrif. remarq.*, pl. VII, fig. 2. |
| — — | Roemer, 1836, *Ool.*, p. 56. |
| Spirifer mesoloba? | Phill. Deslong., 1837, *Ann. de la Soc. linnéen. de Normandie.* |
| Delthyris rostratus. | De Buch, 1840, *Cl. des Delth., Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., IV, pl. X, fig. 24. |
| — verrucosus. | De Buch, *id.*, *id.*, id., fig. 30. |
| — tumidus. | De Buch, *id.*, *id.*, id., fig. 29. |
| — Hartmanni. | Quenstedt, 1843, *Wurtemb.*, p. 181. |
| — verrucosa. | Quenstedt, id., *id.*, p. 185. |
| — rostrata. | Quenstedt, id., *id.*, p. 186. |
| Spirifer punctatus. | Buchmann, 1845, *Geol. of Cheltenham*, pl. X, fig. 7. |
| — linguiferoïdes et Chiliensis. | Forbes et Darwin, 1846, *South Amer.*, pl. V, fig. 15-18. |
| — verrucosus. | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 69, pl. 23, fig. 6. |
| — rostratus. | Dav., 1847, *Lond. geol. journ.*, t. I, p. 109, pl. XVIII, fig. 1-10. |
| — — | Bronn, 1849, *Ind. palaeont.*, p. 1181. |
| Spiriferina verrucosa. | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 221. |
| — Hartmanni. | D'Orb., id., *id.*, t. I, p. 239. |
| Spirifer tumidus. | Coquand et Bayle, 1850, *Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e série, vol. VII, p. 235. |
| — rostratus. | Davidson, 1851, *Brit. Brachiop.*, p. III, p. 20, pl. II, et pl. III, fig. 1. |

*S. testâ rotundato-trigonâ ventricosâ; sinu medio plus minùsve profundo; superficie laevi, undulatâ vel plicatâ; rostro plus minùsve prominente, incurvo vel recto; areâ sanè delimitatâ.*

*Dimensions.* — Long. 30 mill.; larg. 32; épaiss. 28; = 100 : 106 : 93.

*Description.* — Coquille de forme très-variable, généralement arrondie ou subtriangulaire, munie d'un sinus et d'un bourrelet plus ou moins prononcés; crochet développé, recourbé ou non; deltidium formé de deux

pièces; aréa bien limitée; valves à surface ponctuée et épineuse jusqu'aux bords de l'aréa, unie, ondulée, ou marquée de plis plus ou moins arrondis, qui s'étendent jusqu'aux sommets; trois lamelles dans l'intérieur de la grande valve, la moyenne plus élevée et terminée en pointe; dans la petite deux bras spiraux dirigés en dehors et réunis par une lamelle.

*Observation.* — Nous n'avons trouvé que quelques moules de cette espèce; nous renvoyons, pour plus de détails sur les diverses formes et l'intérieur, aux explications et aux magnifiques planches de M. Davidson.

*Localités.* — Nous n'avons rencontré cette espèce que dans le macigno d'Aubange, à Aix-sur-Cloix et à Virton. On la trouve fréquemment en Angleterre, en France, en Allemagne.

### *Genre* TEREBRATULA, Lwhyd.

Terebratula (p.), Brug., etc.
Epiphyridae, Morris.
Terebratula, d'Orb., Davidson, etc.

*Testa inaequivalvis, punctata vel perforata, ovata vel rotundata, plus minùsve convexa, laevis, nonnunquàm in adultis plicata vel costata; libera, pedunculo tantùm carnoso affixa; valva perforata major, rostrata, imperforata minor; rostrum truncatum, plus minùsve recurvum et prominens; area indistincta; apertura terminalis rotundata, ab alterâ valvâ deltidio duplici, umbonem obtegente, sejuncta; cardo dentibus duobus in imperforatâ valvâ, in fossulis alterius intrantibus, et callo mediano prominente, sub deltidio inserto.*

Coquille inéquivalve, testacée, de contexture ponctuée ou perforée, ovale ou ronde, bombée ou déprimée, lisse, parfois munie de côtes ou de plis à l'âge adulte; libre, fixée seulement par un pédoncule tendineux passant à travers une ouverture de la grande valve. Valve perforée plus grande, l'autre plus petite, ayant son sommet recouvert par le deltidium de la grande; crochet tronqué transversalement, plus ou moins recourbé et saillant; ouverture ronde, terminale, séparée de l'autre valve par un deltidium de deux pièces qu'elle échancre plus ou moins; charnière composée de deux dents

sur la valve inférieure, engrenées dans deux fossettes de l'autre valve, et d'une callosité médiane, saillant au delà du crochet et s'insérant sous le deltidium; appareil interne formé sur la petite valve d'une callosité de chaque côté de la charnière, desquelles partent des supports cartilagineux ou testacés qui soutiennent les bras, et restent libres sans jamais se joindre au fond de la valve. On remarque quelquefois une côte médiane longitudinale sur le milieu de la grande valve, et deux impressions longues près de la charnière.

Animal fixe, souvent déprimé, ayant les bords du manteau minces, entiers, munis de cils courts; masse abdominale peu volumineuse, symétrique; bouche médiane; branchies vasculaires, ramifiées sur le manteau; bras ciliés, larges, coudés, libres à leur extrémité près de la bouche, fixés sur des tiges testacées ou cartilagineuses, placées en arc formant un appareil apophysaire interne très-symétrique. Un muscle passe par l'ouverture de la coquille pour la fixer.

Les térébratules sont abondantes dans les terrains paléozoïques; elles ont traversé tous les étages, et sont arrivées jusqu'à l'époque actuelle, où elles vivent dans les mers de toutes les régions, mais toujours à de grandes profondeurs.

### 1. Terebratula sub-punctata.

(Pl. XXXVI, fig. 1.)

Terebratula sub-punctata. Dav., 1853, *Brit. Brach.*, 1re part., p. 44, pl. 6, fig. 7-10, 12, 16?
— ingrata. N., 1851 (MS.)

*T. testâ ovatâ, laevi, medio latiore; valvâ minore parùm convexâ, rostrali convexâ, obtusè carinatâ; umbone magno, rotundato, aperturâ magnâ truncato, deltidium parvum divisum obtegente; areâ mediocri, striatâ, non limitatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 30 mill.; largeur 20; épaisseur 15; = 100 : 66 : 50. Elle atteint parfois près de 4 centimètres de long.

*Description.* — Coquille de moyenne taille, ovale, lisse, finement ponctuée, marquée d'anneaux d'accroissement prononcés. Petite valve ovale-arrondie, généralement peu convexe, atteignant sa plus grande épaisseur

vers le tiers de sa longueur, et, de là, s'abaissant rapidement vers le front; bords latéraux descendant un peu plus bas que le bord frontal, de sorte que, la coquille étant vue du côté du front, son bord est légèrement infléchi. Grande valve ovale, convexe, renflée et très-obtusément carénée au milieu, cette carène, ou plutôt, ce bourrelet s'atténuant insensiblement sur la moitié frontale; crochet gros, saillant, arrondi, tronqué par une ouverture assez grande, située dans le plan des valves, recourbé et cachant un deltidium de deux pièces, formant un peu plus du quart du contour de l'ouverture, moins long, mais plus large; arêtes cardinales se rejoignant sous un angle d'environ 70°, se continuant insensiblement avec les arêtes latérales; assez marquées au sommet, elles deviennent bientôt très-obtuses, et limitent fort mal une fausse aréa assez médiocre, striée. La plus grande épaisseur est située avant la moitié de la longueur; la plus grande largeur, vers le milieu.

*Rapports et différences.* — Cette térébratule nous avait paru distincte par la faible convexité de sa petite valve, le crochet gros, recourbé, l'espèce de carène de la grande valve, l'absence de tout pli, etc. Nous la réunissons aujourd'hui à l'espèce décrite naguère par M. Davidson; elle n'en diffère un peu que par l'épaisseur relative des valves. Nous prions les personnes à qui nous l'avons communiquée sous le nom de *T. ingrata*, de corriger cette dénomination.

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce dans un banc de grès peu cohérent, très-calcarifère, au sud d'Arlon; elle y est très-nombreuse. Nous en avons retrouvé quelques échantillons à Weyler. Peut-être passe-t-elle dans le macigno d'Aubange; mais nos exemplaires ne nous permettent pas de l'affirmer. Elle se rencontre dans le lias moyen près d'Ilminster, etc. (Dav.); en France, près de Caen (Dav. et Desl.); et en Espagne (de Verneuil et de Lorière).

### 2. Terebratula causoniana.

(Pl. XXXVI, fig. 2.)

Terebratula causoniana? D'Orb., 1850, *Prodr.*, I, p. 221.

*T. testâ pentagonali, laevi; valvis aequè sed parùm convexis, frontem versùs sinuato-depressis; fronte sinuato, biangulato; rostro compressiore, incurvo; areâ parvâ; angulo cardinali* 80°.

*Dimensions.* — Longueur 17 mill.; largeur 14; hauteur 8; largeur du sinus 8 = 100 : 80 : 48 : 48.

*Description.* — Coquille lisse, de forme pentagonale, à angles latéraux arrondis, à angles frontaux saillants. Valve ventrale convexe, atteignant sa plus grande hauteur vers la moitié de la longueur ou auparavant, munie de deux côtes peu distinctes sur les trois premiers quarts de la longueur, fortement accusées vers le front, aux angles duquel elles aboutissent, séparées par une petite surface d'abord plane, mais notablement déprimée vers le front; deux côtes insensibles aboutissant aux angles latéraux; arêtes cardinales se réunissant sous un angle de 115°. Grande valve formant la moitié de l'épaisseur totale, portant des côtes semblables à celles de la valve ventrale auxquelles elles correspondent. Arêtes cardinales légèrement convexes, formant la moitié de la longueur; arêtes latérales presque droites; arête frontale concave; angle des arêtes cardinales de 80°; crochet petit, recourbé, aigu, très-comprimé, caréné sur les côtés, tronqué par une ouverture assez petite, à demi embrassée par un deltidium de deux pièces, qui n'est pas tout à fait deux fois aussi large que haut; aréa petite, ne dépassant guère la moitié des arêtes cardinales, bien limitée vers le crochet.

*Observations.* — Cette coquille, dont nous n'avons eu que quelques échantillons, ne dépasse guère 16-17 millimètres de long; un des angles du front est ordinairement mieux marqué que l'autre.

*Rapports et différences.* — Cette espèce nous paraît bien distincte des *T. indentata*, Sow., et *vicinalis*, Schl., par son aréa, par l'angle des arêtes

cardinales, son épaisseur moindre et par l'épaisseur relative des valves. Elle est plus voisine de la *T. cornuta*, Sow., dont elle paraît se distinguer par son épaisseur, et surtout le crochet plus comprimé. C'est sans doute l'espèce indiquée par M. d'Orbigny (*l. c.*), quoique la largeur du sinus ne soit pas bien considérable.

*Localités.* — Nous tenons cette espèce de M. de Condé, qui l'a trouvée dans la marne de Strassen, près d'Arlon, sur la route de Florenville. M. d'Orbigny l'indique à Nancy, à Metz, près de Lyon, etc., dans l'étage sinémurien.

### 5. Terebratula subbucculenta, N.

(Pl. XXXVI, fig. 4.)

Terebratula bucculenta? Ziet., 1830, *Wurtemb.*, pl. 39, fig. 6 (non Sow.).

*T. testâ obovatâ subpentagonâ, medio latiore; fronte obtuso, haud emarginato, marginibus in adultis incrassatis; valvâ minore saepiùs subconvexâ, nonnunquàm ab umbone subdepressâ; valvâ rostrali dorsatâ; rostro incurvo, compresso, truncato; aperturâ ab umbone deltidio conspicuo separatâ; areâ valdè distinctâ.*

*Dimensions moyennes.* — Longueur 100; largeur 80; épaisseur 51; elle atteint à peu près 30 millimètres de long.

*Description.* — Coquille de forme variable, ovale-subrhomboïdale, lisse, de moyenne taille, finement ponctuée. Petite valve déprimée, peu épaisse, parfois marquée d'une très-légère dépression médiane partant du sommet, s'élevant rapidement jusqu'au tiers environ de sa longueur, atteignant son *maximum* de hauteur avant la moitié, et s'abaissant ensuite insensiblement jusqu'au front; bords à peu près dans un même plan, s'épaississant par l'âge, les latéraux comme tronqués perpendiculairement, le front obliquement. Grande valve convexe, munie d'un bourrelet marqué, s'atténuant vers la région frontale, et de deux méplats latéraux, ou même, de deux dépressions prononcées; arêtes cardinales se rejoignant sous un angle à peu près droit, se continuant avec les arêtes latérales par un angle arrondi; front obtus, jamais émarginé; bords tronqués comme à l'autre valve; crochet

recourbé, comprimé, tronqué par une ouverture médiocre, laissant voir un deltidium de deux pièces, environ deux fois aussi large que haut, dont la hauteur égale à peu près le diamètre de l'ouverture; aréa grande, striée, un peu excavée, limitée vers le dos par une carène tranchante qui se termine en saillie au crochet, de sorte que l'ouverture semble faire partie d'une surface cylindrique dont elle occuperait plus de la moitié de la circonférence. La plus grande largeur de la coquille est au milieu de la longueur; la plus grande épaisseur, au même endroit, ou un peu plus près du sommet.

*Observation.* — Nous croyons devoir séparer de la *T. bucculenta*, Sow., l'espèce figurée avec doute par Zieten sous ce nom; mais il est moins facile de dire si elle est la même que celle que nous venons de décrire. Celle-ci nous paraît distincte des *T. bucculenta* et *emarginata*, Sow., quoique bien voisine surtout de la dernière : elle n'est échancrée, ni sur le front, ni sur les côtés; ses bords sont épaissis; la carène de la valve dorsale est très-marquée; la petite valve encore assez convexe; l'aréa parfaitement limitée. L'ensemble de ces caractères nous paraît la caractériser suffisamment.

Une variété caractérisée par une largeur moindre et une épaisseur plus forte (voir *fig. 4 d, e, f*), se rapproche de la *T. lagenalis*, Schl. Elle possède tous les autres caractères de la forme type avec laquelle elle se trouve, et diffère de l'espèce de Schlotheim par son crochet moins recourbé, ne cachant pas le deltidium, et dont les bords sont carénés, limitant très-bien l'aréa.

*Localité.* — Cette espèce appartient au calcaire de Longwy. Nous l'avons rencontrée auprès de cette ville, où elle n'est pas rare, à Cosne, et au sud de Halanzy. L'espèce de Zieten vient du calcaire jurassique (bajocien ?) d'Aichelberg.

### 4. Terebratula perovalis.

(Pl. XXXVI, fig. 3.)

Terebratula perovalis. Sow., 1825, *Min. conch.*, t. V, p. 51; pl. 456, fig. 2, 3.
— intermedia. Ziet., 1830, *Wurtemb.*, p. 52; pl. 39, fig. 3.

| | | |
|---|---|---|
| TEREBRATULA PEROVALIS. | | Desl., 1837, *Soc. linn. de Norm.* (fide Davidson). |
| — | — | De Buch, 1838, *Térébr.*, p. 221, pl. 20, fig. 2. |
| — | — | Morr., 1845, *Catal.*, p. 135. |
| — | —? | Schmidt, 1846, *Petref.-Buch*, p. 99, pl. 41, fig. 4. |
| — | — | Bronn, 1849, *Ind. pal.*, p. 1245. |
| — | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. 1, p. 287. |
| — | — | Davidson, 1851. *Brit. Brach.*, part. III, p. 51, pl. 10, fig. 1-6. |

*T. testâ ovali, infrà medium latiore, lateribus eleganter arcuatis; valvâ minore in fronte scilicet costis 2 convexis, plus minùsve obsoletis notatâ; valvâ rostrali subsinuatâ; umbone incurvo, aperturâ magnâ truncato, deltidium plus minùsve obtegente.*

*Dimensions.* — Longueur 100; largeur 77 (82-71); épaisseur 51 (48-55). Elle atteint jusqu'à 5 centimètres de long.

*Description.* — Coquille de forme ovale, plus longue que large, médiocrement épaisse, lisse, à stries d'accroissement peu marquées, sauf sur les bords, à surface ponctuée. Valve imperforée s'élevant d'abord assez rapidement, atteignant son *maximum* au premier quart ou un peu au delà, puis s'abaissant insensiblement vers le front, portant deux plis médiocres ou faibles, arrondis, séparés vers le front par un petit sinus qui paraît au plus tôt vers le milieu de la longueur, et invisibles chez les jeunes individus, où le bord frontal est à peine infléchi au milieu. Valve perforée, convexe, obtusément carénée, surtout vers le crochet, ne portant de plis qu'après le milieu, les latéraux étant toujours très-plats; bord frontal légèrement sinueux; arêtes cardinales et latérales se continuant en une courbe ovale régulière; crochet grand, arrondi, recourbé; ouverture grande, presque horizontale; deltidium de deux pièces, presque caché, beaucoup plus large que haut et n'embrassant pas le quart de l'ouverture; aréa striée, petite, mal limitée par des arêtes arrondies. La plus grande épaisseur est située en avant du milieu de la longueur, et la plus grande largeur au delà.

*Observations.* — La *T. intermedia*, Ziet., (pl. 39, fig. 3), appartient sans doute à cette espèce; elle est plus large et n'a que des traces de plis; la valve dorsale paraît moins carénée; mais nous avons des individus qui atteignent à peu près cette largeur, ou qui n'ont guère plus de plis. Aussi, à l'exemple de M. d'Orbigny, nous la réunissons à la *T. perovalis*. Quant

à la *T. insignis*, Schübler et Zieten (pl. 40, fig. 1), nous ne pouvons, avec M. De Buch, la réunir à l'espèce de Sowerby, dont elle se sépare par la largeur *maximum* dans la moitié inférieure, le deltidium d'une seule pièce, etc.

*Localités.* — Cette espèce appartient au calcaire de Longwy; elle n'est pas rare aux environs de cette ville; nous l'avons retrouvée dans le même terrain à Grand-Cour et à Halanzy. On la rencontre dans les couches correspondantes en Angleterre, à Dundry (Sow.); en France, à Avallon, à S$^{t}$-Maixent, à Niort, à Moutiers, à Athis, etc. (d'Orb.); dans le Würtemberg, à Wasseralfingen, au Stuifenberg et au Brauneberg (Zieten).

### 5. Terebratula globata? Sow.

Nous nous bornons à indiquer cette espèce dans le calcaire de Longwy; les échantillons que nous y rapportons ont été trouvés auprès de cette ville, mais ils sont en trop mauvais état pour être décrits.

## *Genre* RHYNCHONELLA, Fischer.

Terebratula (p.), auct.
Rhynchonella, Fischer, Davids., d'Orb...
Hypothyris, Phillips.
Cyclothyris, M'Coy.
Cyclothyridae (p.), Morris.

*Testa aequilateralis, inaequivalvis, testacea, fibrosa, pedunculo carnoso affixa; costis radiantibus simplicibus, vel plicis magnis, in adultis tantùm conspicuis ornata; valva perforata major; imperforata, convexa, arcuata; rostrum integrum, recurvum, prominens; area saepiùs indistincta; apertura parva, rotundata vel oblonga, margine incrassato subtubulosa, ab imperforatâ valvâ deltidio duplici sejuncta; cardo dentibus duobus in valvâ rostrali; lamella interna majoris valvae unica, tenuis, perpendicularis; in minore, lamellae duae arcuatae, elongatae, extremitatibus dilatatis brachia carnosa sustentantes.*

Coquille équilatérale, inéquivalve, testacée, de contexture fibreuse, fixée

aux corps sous-marins au moyen d'un pédoncule musculeux sortant par une ouverture de la grande valve; ornée de côtes rayonnantes simples, s'étendant du sommet aux bords, ou de gros plis, visibles seulement à l'état adulte. Valve perforée plus grande, à bord frontal saillant ou échancré; valve imperforée plus petite, bombée, arquée, à sommet enfoncé dans la valve supérieure; crochet entier, recourbé, saillant; aréa souvent indistincte; ouverture petite, arrondie ou oblongue, placée près du sommet de la grande valve, entourée, à sa partie inférieure, d'un bourrelet qui la rend comme tubuleuse; séparée de la petite valve par un deltidium de deux pièces. Charnière formée sur la grande valve, de chaque côté, d'une dent oblique, allongée, entrant dans une rainure de la valve opposée.

Appareil apophysaire formé sur la grande valve d'une lame verticale mince; sur la petite valve, de deux longues lamelles arquées vers le haut, plates, situées en dedans de la charnière, et terminées par une partie plus large qui supportait les bras libres et charnus de l'animal.

Ce genre s'est montré dans les terrains les plus anciens, et se trouve représenté jusque dans les terrains crétacés, où il s'éteint.

### 1. Rhynchonella anceps, N.

(Pl. XXXVII, fig. 3.)

*R. testâ orato-trigonâ, convexâ, infrà medium latiore, 12-16 plicatâ: plicis 3-4 in jugo infrà medium minoris valvae; umbone minimo, subincurvo, aperturâ mediocri; areâ minimâ, parùm distinctâ.*

*Dimensions fort variables.* — Longueur 13 mill.; largeur 14; épaisseur 7 = 100 : 108 : 54.

*Description.* — Coquille de petite taille, de forme ovale-triangulaire ou triangulaire, à angles latéraux arrondis, médiocrement épaisse. Petite valve s'élevant d'abord rapidement, atteignant sa plus grande hauteur vers le milieu, formant au moins les deux tiers de l'épaisseur totale, ornée de 11-15 plis simples, tranchants, visibles jusqu'au sommet, marquée d'un bourrelet peu élevé, commençant après le milieu de la longueur.

portant 3-4 plis à peu près à la même hauteur. Valve rostrale à peine convexe, parfois obtusément carénée près du sommet, portant 2-3 plis dans un sinus peu profond, ne commençant pas avant le milieu; arêtes cardinales occupant environ la moitié de la longueur; arêtes latérales régulièrement courbées; front droit ou peu convexe; crochet très-petit, aigu, médiocrement recourbé; ouverture modérée, atteignant presque la petite valve; deltidium embrassant, étroit; aréa très-petite, peu distincte. La plus grande largeur est en arrière de la moitié de la longueur; l'angle des arêtes cardinales un peu moindre qu'un droit; stries d'accroissement très-fines.

*Rapports et différences.* — Cette espèce nous paraît distincte par le nombre et la disposition de ses plis, la position du *maximum* de largeur, et son crochet: elle diffère de celle que M. Roemer a décrite sous le nom de *parvirostris*, par sa forme beaucoup plus courte, l'épaisseur moindre de la petite valve et le crochet moins recourbé. Ses plis visibles jusqu'au sommet, sa fausse aréa l'éloignent de la *R. variabilis*, Schlotheim, sp.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre : 1° dans la marne de Jamoigne, où elle est rare, à Jamoigne et à La Cuisine; 2° dans la marne de Strassen, à Guirsch, à Waltzing, à Frelange; elle n'y est pas rare, mais presque toujours brisée ou déformée. Nous n'en possédons aucun échantillon reconnaissable du grès de Luxembourg.

### 2. Rhynchonella Buchii?

(Pl. XXXVII, fig. 4.)

Terebratula Buchii? Roemer, 1836, *Ool.*, p. 42, pl. 2, fig. 16.

*R. testâ minutâ, ovatâ vel ovato-trigonâ, plus minùsve ventricosâ; valvâ minore convexiore, infrà medium latiore; plicis* 7-11 *obtusis, in medio evanescentibus,* 3 *medianis in jugo modico circà medium deficiente; rostro minimo, compresso, incurvo, deltidium obtegente; aperturâ minutâ.*

*Dimensions.* — Longueur 10 mill.; largeur 8-12; épaisseur 5-7 = 100 : 80-120 : 50-70.

*Description.* — Coquille de petite taille, de forme et de dimensions relatives très-variables, en général orbiculaire, ovale, ou ovale-triangulaire, plus ou moins renflée. Petite valve beaucoup plus convexe que la grande, ornée de sept à onze plis obtus, disparaissant à une distance variable du front, mais rarement au delà de la moitié de la longueur; ordinairement trois plis sur un bourrelet médiocre, qui lui-même ne dépasse guère cette limite. Bords des valves se rejoignant sous un angle très-ouvert. Le *maximum* de hauteur de la petite valve est ordinairement situé un peu au delà de la moitié de la longueur; mais il est sujet à varier considérablement, et on le voit même arriver très-près du front. Crochet toujours très-petit, recourbé sur le deltidium, comprimé, tronqué par une ouverture remarquablement petite; aréa presque nulle. Elle dépasse rarement un centimètre; souvent même elle est beaucoup plus petite.

*Rapports et différences.* — Nous croyons devoir rapporter les individus que nous venons de décrire à la *T. Buchii*, Roemer; ils sont seulement plus larges, et portent en général de chaque côté un pli de plus. Cette espèce se distingue de la *T. pulla*, Roemer, par le nombre des plis et le crochet notablement moindre. Peut-être doit-elle être rapportée à la *R. variabilis*, Schl., *sp.*

*Localités.* — Nous avons rencontré cette espèce : 1° dans le grès de Luxembourg, près de Guirsch : elle y est très-rare; 2° dans la marne de Strassen, où on la trouve communément aux environs d'Arlon, près de Bonnert, à Waltzing, à Frelange, etc.; 3° dans le sable d'Aubange, près de Weyler. D'après M. Roemer, elle appartient au lias moyen (?) (*Belemnitenschichte*), où on la rencontre près de Willershausen et de Kahlefeld.

### 3. Rhynchonella variabilis.

(Pl. XXXVI, fig. 5.)

Terebratulites variabilis. Schloth, 1813, *Beitr.*, in Leonhard's *Min. Tasch.*, vol. VII, pl. 1, fig. 4.
Terebratula triplicata. Phill., 1835, *Yorksh.*, p. 157, pl. 13, fig. 22.
— bidens. Phill., id, *id.*, id., id., fig. 24.

| | | |
|---|---|---|
| Terebratula triplicata. | | Desh., 1836, *Nouv. éd. de Lam.*, p. 353. |
| — | variabilis. | Pusch, 1837, *Polens paleont.*, p. 11, pl. 3, fig. 2. |
| — | triplicata et bidens. | Desl., 1837, *Séance de la Soc. linn. de Norm.*, p. 30 (fide Davids.). |
| — | — | De Buch, 1838, *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, vol. III, p. 140, pl. 14. fig. 9. |
| — | — | Schmidt, 1840, *Petref.-Buch*, pl. 25, fig. 5. |
| — | — | Rouilier et Vossinsky, 1847, *Ét. sur la paléont. des env. de Moscou*, n° 11, pl. B, fig. 17. |
| — | — | Bronn, 1848, *Index*, p. 1254 (part., fide Davids.). |
| Rhynchonella variabilis. | | D'Orb., 1849, *Prodr.*, vol. I, p. 259. |
| — | — | Davids., 1852, *Brit. Brach.*, 3e part., p. 78, pl. 16, fig. 1-6, et pl. 15, fig. 8-10. |

*R. testâ variabili, ovato-trigonâ; valvâ minore altiore, usquè ad frontem adscendente; plicis* 5-10 *obtusis, evanescentibus,* 2-4 *medianis in jugo mediocri; umbone minimo, compresso, incurvo, deltidium saepiùs obtegente; aperturâ parvâ; areâ limitatâ, concavâ, valvam minorem haud multùm emarginante.*

*Dimensions très-variables.* — Longueur 22 mill.; largeur 26; épaisseur 20 = 100 : 130 (116-136) : 91 (45-95).

*Description.* — Coquille très-variable de taille comme de forme, en général pyramidale, à angles très-arrondis. Petite valve formant plus de la moitié de l'épaisseur totale, s'élevant d'abord rapidement, puis, par une convexité régulière jusqu'au front, portant sur sa seconde moitié 5-10 plis, gros, obtus, dont les 2-4 médians occupent un bourrelet qui commence avec eux, et sont séparés des plis latéraux par un espace assez large; le pli externe, de chaque côté, est souvent peu distinct. Grande valve peu convexe, à sinus assez profond, mais commençant seulement avec les plis vers la seconde moitié de la longueur. Crochet petit, comprimé, très-recourbé et cachant ordinairement l'ouverture qui est petite, entourée par les pièces du deltidium, sauf quelquefois un petit espace complété par la valve imperforée; aréa assez bien limitée, un peu enfoncée, échancrant médiocrement la petite valve. La plus grande largeur est située entre le front et le milieu de la longueur; vue du côté du front, la coquille possède assez bien la forme d'un triangle isocèle à angles arrondis, mais dont la hauteur est très-variable.

*Observation.* — Nous avions décrit seulement la *R. bidens*, Phill.; aujourd'hui (1852), nous nous rangeons entièrement à l'avis de MM. d'Orbigny

et Davidson pour réunir cette espèce, avec la *R. triplicata sp.* du même auteur, à la *R. variabilis*, Schl. *sp.*, et nous avons modifié notre description en conséquence, d'après des échantillons recueillis depuis.

*Rapports et différences.* — Nous indiquons plus bas les analogies que présente cette espèce avec la *R. tetraedra*, Sow., *sp.*, et les caractères au moyen desquels on peut la séparer. Elle diffère de la *R. subtetraedra*, Dav., du *Kimmeridge-clay*, surtout par sa surface lisse.

*Localités.* — Cette espèce appartient à l'étage du macigno d'Aubange, hors duquel nous ne l'avons pas rencontrée; elle se trouve communément dans les assises supérieures, et varie surtout avec les localités. Jusqu'à présent, elle est très-rare dans le sable inférieur, et nous ne la possédons pas du schiste d'Aubange. On la rencontre dans le macigno d'une foule de localités : Aubange, Halanzy, Ville, Aix-sur-Cloix, etc., ordinairement dépourvue d'une partie du test, et offrant un aspect presque nacré. Elle est fréquente dans le lias moyen et supérieur d'Angleterre, d'Allemagne, de France, etc.

### 4. Rhynchonella acuta.

(Pl. XXXVII, fig. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| | | *Encyclop. méth.*, pl. 245, fig. 7. |
| Terebratula | acuta. | Sow., 1816, *Min. conch.*, t. II, p. 113, pl. 150, fig. 1. |
| — | — | Phill., 1829, *Yorksh.*, pl. 13, fig. 25. |
| — | — | De Buch, 1834, *Ueber Terebr.*, et 1838, *Mém. Soc. géol. de Fr.*, p. 142, pl. 14, fig. 11. |
| — | — | Desh., 1836, *Nouv. éd. de Lam.*, vol. VII, n° 69, p. 353. |
| Rhynchonella | — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 259. |
| — | — | Davids., 1852, *Brit. Brach.*, p. III, p. 76, pl. 14, fig. 8-9. |

*R. testâ triangulari; valvâ minore 5-7 plicatâ, plicâ mediana maximâ, rectâ, acutâ, ascendente, lateralibus minimis; sinu profundo, trigono, acuto; umbone parvo, acuto, incurvo.*

*Description.* — Coquille triangulaire, pyramidale. Petite valve munie d'un grand pli médian, tranchant, s'élevant en ligne droite jusqu'au front, sous un angle d'environ 50°, et de 2-3 plis très-petits de chaque côté. Valve rostrale marquée d'un grand sinus lisse, à fond tranchant, occupant

presque toute la valve. Crochet aigu, petit, recourbé. Coupe transversale en forme de triangle équilatéral.

Cette espèce est très-bien caractérisée par son grand pli médian à arête droite et tranchante, et par le contour équilatéral de la coquille, vue du côté du front.

*Localités.* — Nous n'avons rencontré cette espèce qu'au sud de Ville, où elle est très-rare; elle s'y trouve dans les assises supérieures du macigno d'Aubange. En Angleterre, Sowerby la mentionne à Staunton, dans l'oolithe inférieur(?) (probablement lias moyen), M. Phillips à Wilton-Castle et à Bilsdale, dans le lias moyen, étage où elle est commune, d'après M. Davidson. M. d'Orbigny la cite en France, dans les mêmes couches, à Landes, à Vieux-Pont, à Évrecy (Calvados.) Elle ne paraît pas se rencontrer en Allemagne.

### 5. Rhynchonella tetraedra.

(Pl. XXXVII, fig. 1.)

| | | |
|---|---|---|
| Terebratula | tetraedra. | Sow., 1812, *Min. conch.*, vol. I, p. 191, pl. 83, fig. 4. |
| — | media. | Sow., 1815, *ib.*, ib., p. 192, ib., fig. 5. |
| — | tetraedra. | Park., 1822, *Org. remains*, p. 234. |
| — | — | Defr., 1828, *Dict. d'hist. nat.*, vol. LIII, p. 158. |
| — | — | Young and Bird., 1828, *Geol. surv. of York. coast*, pl. 8, fig. 15. |
| — | — | Schlot., 1832, *Syst. vers. des Petref.* |
| — | — | De Buch, 1834, *Ueb. Ter.*; et 1838, *Mém. Soc. géol. de Fr.*, t. III, p. 139, pl. 14, fig. 8. |
| — | — | Desl., 1837, *Séance de la Soc. linn. de Norm.*, p. 30 (fide Dav.). |
| — | — | Bronn, 1848, *Ind.*, p. 1253 (*Excl. syn. parte*, fide Dav.). |
| — | — | Desh., 1849, *Tr. de conchyl.*, pl. 60, fig. 20. |
| Rhynchonella | — | D'Orb., 1849, *Prodr.*, vol. I, p. 258. |
| — | — | Davids., 1852, *Brit. Brach.*, 3e part., p. 93, pl. 18, fig. 5-10. |

*R. testâ pyramidali; valvâ minore altiore, usquè ad frontem adscendente; sinu profundo, saepiùs 4-6 plicato; lateribus saepiùs 6-7, etiam 4-5 plicatis; plicis omnibus saepiùs acutis; umbone parvo, acuto, valdè incurvo; aperturâ parvâ, saepiùs conspicuâ; areâ parvâ, delimitatâ, concavâ, valvam minorem plus minùsve emarginante; altitudine longitudinem subaequante; angulo cardinali recto vel majore.*

*Dimensions.* — Longueur 23 mill.; largeur 26; épaisseur 23 = 100 : 115 (130-108) : 100 (110-90).

*Description.* — Coquille de forme un peu variable, tétraédrique, les trois dimensions à peu près égales, ou la largeur surpassant un peu les autres. Petite valve s'élevant d'abord très-rapidement, atteignant sa plus grande hauteur au front (quelquefois un peu en arrière), offrant à la coupe, de face comme de profil, un triangle équilatéral dont les angles seraient tronqués; munie de 18-24 plis simples, aigus, commençant au sommet, dont 4-6 (rarement 3) occupent le bourrelet et s'élèvent à peu près à la même hauteur; 6-8 s'étendent sur chaque côté en diminuant rapidement de hauteur, séparés des premiers par une large surface qui, sur le bord, occupe quelquefois plus de la moitié de l'épaisseur de la coquille, et sur laquelle s'étend un pli, d'abord aussi marqué que les autres, mais diminuant bientôt pour disparaître vers le milieu de la longueur ou un peu plus loin. Grande valve munie d'un profond sinus, portant 3-5 plis, séparés des ailes par une surface large occupée par un pli qui se perd vers le milieu de la longueur; côtés portant 5-8 plis, dont les deux ou, rarement, les trois premiers sont à peu près à la même hauteur. Crochet aigu, petit, recourbé, laissant ordinairement apercevoir une petite ouverture et un deltidium qui l'embrasse presque entièrement; aréa petite, bien limitée par les côtés du crochet, un peu enfoncée, striée et munie d'une oreille allongée qui échancre plus ou moins la petite valve. Arêtes cardinales droites, se réunissant au crochet sous un angle qui dépasse ordinairement un peu 90°, se continuant un peu au delà de la moitié de la longueur avec les arêtes latérales, qui sont aussi longues que le front.

*Rapports et différences.* — La *R. tetraedra* est fort voisine des *R. variabilis*, Schl., *obsoleta*, Sow., et *subtetraedra*, Dav., au moins dans quelques-unes de leurs formes, car elles sont susceptibles de varier beaucoup. On éprouve surtout des difficultés pour la séparer de la *R. variabilis;* toutefois, on peut dire, en général, que, dans celle-ci, la petite valve est moins échancrée par les oreilles de la fausse aréa de la grande; que sa convexité est différente, moins régulière et souvent moins forte; que les plis sont arrondis, moins nombreux, et n'arrivent pas au sommet. Cependant nous devons faire remarquer que M. Davidson a figuré un exemplaire qui ne porte que trois plis au bourrelet. Elle se distingue de la *R. obsoleta* par sa forme géné-

rale, son aréa plus enfoncée, et surtout par ses plis et son crochet plus recourbé, cachant souvent une ouverture plus petite, etc. Sa surface, dépourvue de stries concentriques, l'éloigne de la *R. subtetraedra*.

*Localités.* — Cette espèce appartient à la partie supérieure du macigno d'Aubange; on la trouve assez communément près de Virton, de Couvreux, etc.; plus rarement à Ville, à Aubange. Nous ne l'avons pas rencontrée dans la marne de Grand-Cour. En Angleterre, elle est commune dans le lias moyen (Phillips), et aussi dans le lias supérieur (Davidson). Suivant M. de Buch, on la rencontrerait même dans l'oolithe inférieur à Dundry et à Aynhoe, ce qui est très-douteux : M. Davidson n'en a pas encore vu d'échantillon authentique. M. Morris la signale depuis l'oolithe inférieur jusque dans l'étage callovien de Kelloway, et dans le *Fuller's-earth* de Banbury; mais de tous les nombreux échantillons qu'a vus M. Davidson, un seul s'y rapporterait, quoiqu'il ne porte que trois plis au bourrelet : il provient de l'oolithe inférieur de Cheltenham. On la retrouve fréquemment en Allemagne et en France; dans ce dernier pays, M. d'Orbigny la mentionne à Landes, à Évrecy, à Semur, à Nancy, à Metz; mais il la croit particulière au lias supérieur.

### 6. Rhynchonella Davidsoni.

(Pl. XXXVII, fig. 6.)

*R. testâ minutâ, transversâ, depressâ, concentricè striatâ, 12-14 plicatâ; plicis omnibus acutis, medianis 3-4 in jugo obsoleto, vel unilateralibus subdepressis; lateralibus subarcuatis, variùs dichotomis; rostro mediocri, acuto, subincurvo; aperturâ magnâ, subcordiformi, deltidium dividente; areâ ferè triangulari.*

*Description.* — Coquille de petite taille, transverse, déprimée, ornée de stries concentriques très-fines et très-serrées. Petite valve munie de 12-15, parfois 10, rarement 16 plis aigus, séparés par des sillons semblables, les latéraux légèrement arqués en dehors et parfois dichotomes près du sommet; bourrelet peu marqué, portant 3-4 plis, souvent nul, les deux côtés ne se trouvant pas à la même hauteur. Valve rostrale peu con-

vexe, plissée comme l'autre. Arêtes cardinales se réunissant sous un angle variable, droit ou assez obtus; celui des arêtes de la petite valve toujours très-obtus. Crochet assez fort, aigu, peu recourbé; ouverture grande, en forme de cœur allongé à pointe obtuse, ou plutôt de triangle à angles arrondis, plus haut que large, divisant le deltidium en deux parties à peu près aussi larges que hautes. Aréa grande, striée, limitée par le pli extérieur de chaque côté, échancrant très-peu la petite valve, dont les arêtes terminales, presque en ligne droite, donnent à l'ensemble une forme qui rappelle celle des *Spirifer*.

Cette jolie espèce ne paraît pas dépasser 10 millimètres de long; mais ses dimensions relatives sont très-variables : on en trouve dont la largeur surpasse la longueur de moitié; quelquefois, elle ne fait que l'égaler. La même chose a lieu pour l'angle des arêtes cardinales; nous ne croyons cependant pas pouvoir établir plusieurs espèces.

*Rapports et différences.* — Cette coquille est fort voisine de la *R. minuta*, Buvignier, *sp.;* elle s'en distingue de suite par son aspect général, par ses plis tranchants, et surtout par l'aréa et le deltidium. Nous ne croyons pas qu'il soit possible de la confondre avec la *R. Theodori*, Schl., *sp.*, même en laissant de côté la différence de taille. La figure que M. Schmidt donne de cette espèce (*Petref.-Buch*) en est plus voisine, mais le nombre des plis est tout autre; ce n'est pas, d'ailleurs, l'espèce de Schlotheim.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans le calcaire de Longwy; elle était commune dans les travaux que l'on exécutait, en 1850, pour les fortifications de cette ville; nous l'avons rencontrée, mais rarement, à Cosne et à Romain (Moselle).

Nous avons dédié cette espèce à M. Davidson, dont les beaux travaux sur les Brachiopodes sont si hautement appréciés.

### 7. Rhynchonella Pallas.

(Pl. XXXVII, fig. 7.)

*R. testâ sub-pyramidali, convexâ, 20-plicatâ; plicis simplicibus, acutis, 4 medianis in alto minoris valvae convexioris jugo; marginibus cardinalibus*

*longioribus, angulo cardinali* 110°; *rostro mediocri, acuto, incurvo; deltidio foraminis parvi dimidium amplectente; areâ parvâ, striatâ.*

*Dimensions.* — Longueur 28 mill.; largeur 35; épaisseur 24 = 100 : 125 : 86.

*Description.* — Coquille de moyenne taille, de forme irrégulièrement tétraédrique. Petite valve naissant presque à angle droit, décrivant presque un quart de cercle pour atteindre sa plus grande hauteur au front où elle arrive en ligne droite, sous un angle très-aigu; munie d'environ vingt plis simples, forts et tranchants, dont quatre se trouvent à peu près à la même hauteur sur un bourrelet élevé, séparé des ailes par un large espace sur lequel s'étendent 1-2 plis qui se perdent sur le dernier tiers. Vue du côté du front, elle offre une coupe triangulaire isocèle, à angles tronqués et dont les côtés semblables seraient entamés à côté du bourrelet. Grande valve formant environ le tiers de l'épaisseur totale, creusée d'un profond sinus portant trois plis et sur les côtés duquel se trouvent 1-2 plis incomplets. Arêtes cardinales très-longues, se rejoignant sous un angle de 110°, laissant entre elles et les bords de la valve une aréa bien limitée, striée, assez grande, échancrant fortement la petite valve; bords épaissis. Crochet assez fort, aigu, médiocrement recourbé; ouverture petite, à demi embrassée par le deltidium, qui est à peine deux fois aussi large que haut.

*Rapports et différences.* — Cette espèce rappelle la *R. tetraedra*, Sow.; mais on la distinguera facilement par le nombre de ses plis et le crochet qui est tout autre. Ces caractères et le bourrelet la séparent de la *R. lacunosa*, Schlot., *sp.*

*Localité.* — Elle appartient au calcaire de Longwy, dans lequel nous l'avons rencontrée près de cette ville; nous n'en avons encore vu que deux échantillons.

8. Rhynchonella Edwardsi, N.

(Pl. XXXVII, fig. 9.)

*R. testâ ovato-trigonâ, convexâ*, 24-28 *plicatâ; plicis simplicibus, acutis.*

*in margines rectè incumbentibus; sinu magno, sat profundo, 5-plicato; umbone acuto, incurvo; angulo cardinali subrecto.*

*Dimensions.* — Longueur 20 mill.; largeur 19; épaisseur 14 = 100 : 97 : 71.

*Description.* — Coquille de forme ovale-triangulaire, convexe. Petite valve formant près des deux tiers de l'épaisseur totale, s'élevant à peu près à angle droit, arrivant, par une courbe uniforme, vers le milieu de sa longueur, où elle atteint sa plus grande élévation, s'abaissant, un peu plus loin, d'abord faiblement, puis, après une brusque courbure, atteignant le front par un petit espace droit, comme tronqué perpendiculairement au plan des valves; sur les bords latéraux, elle tombe également presque verticalement; et, comme la même chose se passe sur l'autre valve, il en résulte que les deux valves ne se rejoignent pas à angle aigu, mais en ligne droite. Elle porte 24-28 plis simples, aigus, les latéraux tombant sur le bord presque perpendiculairement; les 6 médians sont situés presque à la même hauteur sur un bourrelet peu prononcé, occupant environ la moitié de la largeur. Valve rostrale légèrement convexe, munie de plis semblables, à sinus peu marqué, nul dans plus de la moitié de son étendue. Angle cardinal presque droit. Crochet aigu, petit, peu recourbé; ouverture médiocre; deltidium embrassant, à peine deux fois aussi large que long; sa longueur sur la ligne médiane n'atteint pas la moitié du diamètre de l'ouverture. Aréa petite, à peine striée, munie d'une oreille enfoncée, allongée, arrivant jusqu'au milieu de l'arête cardinale, échancrant assez fortement la petite valve.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de la *R. concinna*, Sow., *sp.*, par le nombre de ses plis et par son deltidium, séparant de la petite valve l'ouverture de la grande. Elle nous paraît intermédiaire entre les *R. obsoleta*, Sow., *sp.*, et *Langleti*, N.; elle diffère de la première par la courbure des valves, par son bourrelet moins saillant et par l'angle sous lequel s'unissent les bords des valves; son épaisseur et son bourrelet suffisent pour la séparer de la seconde.

*Localités.* — Nous l'avons rencontrée dans le calcaire de Longwy, aux

environs de cette ville; mais nous n'avons pu nous en procurer que quelques échantillons.

Que M. Milne Edwards, auquel les sciences zoologiques sont redevables de travaux si précieux, veuille bien nous permettre de lui dédier cette espèce.

### 9. Rhynchonella Langleti.

(Pl. XXXVII, fig 8.)

*R. testâ depressâ, ovato-acutâ, 26-plicatâ; plicis simplicibus, obtusiusculis, 5 medianis in jugo parvo, supernè obsoleto minoris valvae; umbone acuto, aperturâ mediocri; areâ parvâ, limitatâ, striatâ; angulo cardinali* 80°.

*Dimensions.* — Longueur 21 mill.; largeur 20; épaisseur 10; = 100 : 94 : 46.

*Description.* — Coquille déprimée, ovale-triangulaire, assez aiguë, arrondie sur les côtés. Petite valve peu épaisse, formant une courbe uniforme, la plus grande épaisseur étant située vers le milieu de la longueur; vue du côté du front, elle offre une courbe semblable; elle est munie d'environ 26 (20-30) plis simples, médiocrement saillants, subarrondis, dont les cinq médians occupent un bourrelet peu prononcé, n'apparaissant que vers les deux tiers de la longueur; de sorte qu'on ne le rencontre que chez les vieux individus; sauf ce bourrelet, les bords sont dans un même plan. Valve rostrale presque uniformément convexe, à part un léger sinus portant 4 plis; les bords latéraux et frontal s'unissent à ceux de l'autre valve sous un angle très-aigu. Arêtes cardinales longues, se rejoignant sous un angle variable d'environ 80° (71°-87°); arêtes latérales arrondies; front obtus. Crochet assez fort, mais aigu; ouverture dans le plan des valves, arrondie, embrassée par un deltidium court au milieu (1/3 du diamètre de l'ouverture), de moitié plus large que long. Aréa striée, déprimée, bien limitée, surtout vers le crochet, échancrant assez profondément la petite valve.

Elle atteint rarement les dimensions indiquées; les plis extrêmes sont parfois très-peu marqués : il est rare d'y trouver quelque dichotomie; mais on rencontre des individus où le sinus disparaît par l'élévation ou l'abais-

sement d'un des côtés. Sur un très-vieil individu, les bords des valves tombent plus rapidement.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche de la *R. rostrata*, Sow., *sp.*, de la craie; elle s'en distingue par son épaisseur moindre, le nombre des plis du sinus, le front plus obtus, et surtout le crochet beaucoup moindre. Il est très-facile de la séparer de la *R. angulata*, Sow., *sp.* (pl. 502, sub *Ter. acuta*).

Nous dédions cette Rhynchonelle à M. Langlet, de Longwy, qui a bien voulu diriger nos courses aux environs de cette ville, et nous enrichir d'espèces rares de sa belle collection.

*Localités.* — Cette espèce appartient au calcaire bajocien de Longwy; elle n'est pas rare auprès de cette ville, et nous l'avons trouvée dans le même terrain à Lamorteau.

### 10. Rhynchonella niobe, N.

(Pl. XXXVII, fig. 5.)

*R. testâ obtusè trigonâ, subconvexâ, infrà medium latiore, concentricè subtilissimè striatâ,* 10-13 *plicatâ; plicis obtusis, primùm obsoletis, medianis* 3. *rarò* 2, *in jugo minoris valvae convexioris; umbone mediocri, subacuto; deltidio conspicuo; aperturâ magnâ; areâ parvâ.*

*Dimensions.* — Longueur 14 mill.; largeur 16; épaisseur 8 = 100 : 114 : 56.

*Description.* — Coquille de petite taille, de forme ovale, obtusément triangulaire, arrondie vers le front, peu épaisse, ornée de stries d'accroissement à peine marquées. Petite valve formant plus de la moitié de l'épaisseur totale, s'élevant d'abord assez rapidement pour atteindre sa plus grande élévation au bord frontal sous un angle très-aigu; munie de 10-13 plis simples, épais, mousses, peu marqués dans leur première moitié, dont 3, rarement 2, occupent un bourrelet médiocre, et ordinairement 4 se trouvent sur chaque côté. Grande valve peu convexe, munie de plis correspondants et d'un sinus qui n'est bien marqué que vers le front. Arêtes cardinales longues, se réunissant sous un angle à peu près

droit; arêtes latérales peu convexes; front arrondi. Crochet médiocre, arrondi, aigu et recourbé; ouverture grande, circulaire, dans le plan des valves, et dont la moitié est embrassée par un deltidium de deux pièces beaucoup plus large que long; aréa petite, mal limitée, à peine striée, échancrant peu ou point la petite valve. La plus grande largeur et la plus grande épaisseur se trouvent au delà du milieu de la longueur.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine de certaines variétés de la *R. variabilis*, Schl., *sp.*, mais sa forme est plus ovale, le crochet moins recourbé et plus arrondi, l'ouverture est plus grande, toujours séparée de la petite valve, qui n'est pas échancrée par l'aréa. La *R. subvariabilis*, Dav., est munie de fortes lignes d'accroissement. La *R. Lycettii*, Dav., en est beaucoup plus voisine.

*Localité.* — Elle se rencontre, mais très-rarement, dans le calcaire de Longwy, surtout dans les couches marneuses, auprès de cette ville.

### 11. Rhynchonella obsoleta.

(Pl. XXXVII, fig. 10.)

| | | |
|---|---|---|
| Terebratula obsoleta. | Sow., 1812, *Min. conch.*, t. I, p. 192, pl. 83, fig. 7. |
| — | — | Park., 1822, *Introd. to stud. org. rem.*, p. 234. |
| — | — | Bronn, 1838, *Lethaea*, p. 289, pl. 18, fig. 3. |
| — | — | Morris, 1843, *Catal.* (f. David.). |
| Rhynchonella | — | Davidson, 1853, *Brit. Brach.*, t. III, p. 90, pl. 15, fig. 1-5. |

*R. testâ subtrigonâ, convexâ, 18-24 plicatâ; plicis simplicibus acutis, 3-6 medianis in jugo minoris valvae, nonnunquàm unilateralibus depressis; umbone parvo, acuto, incurvo; areâ parvâ; deltidio aperturam parvam ferè totam amplectente.*

*Dimensions.* — Longueur 20 mill.; largeur 18-22; épaisseur 11-14 = 100 : 90-110 : 55-70.

Le plus grand échantillon que nous possédions a 25 millimètres de long.

*Description.* — Coquille triangulaire à angles arrondis, médiocrement haute, à peu près aussi longue que large. Petite valve s'élevant plus ou moins rapidement, atteignant sa plus grande hauteur vers le front, munie d'un bourrelet assez saillant qui n'apparaît pas avant la moitié de la longueur, et porte 3-6 plis simples, forts, aigus, séparés des côtés par un

espace que parcourt un pli incomplet; 7-10 plis sur chaque côté. Grande valve ornée d'un sinus et de plis semblables; bords latéraux confondus avec le front en une courbe régulière, raccordés avec les arêtes cardinales, qui sont droites et se réunissent sous un angle variable, ordinairement moindre qu'un angle droit. Crochet médiocre, arrondi vers le dos, aigu, recourbé; ouverture petite, embrassée presque entièrement par un deltidium de deux pièces; aréa à peine striée, bien limitée, avec une petite auricule enfoncée échancrant fortement la petite valve. Parfois les deux côtés ne sont pas symétriques, ni situés à la même hauteur.

Cette espèce est fort variable par ses dimensions relatives, surtout par l'épaisseur et la saillie du bourrelet, qui est parfois peu marqué, par l'angle plus ou moins aigu sous lequel les valves se réunissent et par le nombre des plis du bourrelet, qui est généralement de 5-6, parfois de 4 ou même de 3.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche par l'une ou l'autre de ses formes des *R. concinna*, Sow., *tedraedra*, Sow., *quadriplicata*, Zieten, et *Edwardsi*, N. On éprouve parfois de grandes difficultés pour la séparer de certaines variétés de *R. tetraedra*, du moins lorsque celle-ci porte 5-6 plis au bourrelet; on observera cependant que le nombre des plis est plus considérable, l'épaisseur moindre, le bourrelet moins saillant; en outre, l'espace latéral du bourrelet est notablement moindre; le crochet est surtout plus saillant et moins recourbé; il laisse à découvert un deltidium qui entoure entièrement ou presque entièrement l'ouverture. Elle se distingue de la *R. concinna* par ses dimensions, ses plis moins nombreux et plus forts, et surtout par le deltidium qui sépare l'ouverture de la petite valve, et par l'oreillette plus saillante. Enfin, il se pourrait que la *R. multiformis*, Roemer, *sp.*, appartînt également au même type.

*Localités.* — C'est la rhynchonelle la plus fréquente dans le calcaire de Longwy, surtout dans les couches marneuses; nous l'avons rencontrée particulièrement près de cette ville, puis à Ruette, à Halanzy, etc. En Angleterre, on la trouve dans le *great oolite* près de Bath, de Cirencester, de Felmersham, etc.; dans le *Bradford-clay* de Bradford, et probablement dans le *corn-brash*. En France, on la rencontre dans le grand oolithe, en Normandie (Davidson).

## ANNÉLIDES.

### *Genre* SERPULA, Linné.

*Corpus tubicola elongatum, posticè attenuatum; segmenti crebri angusti; tubi calcarei solitarii vel aggregati, plùs minùsve flexi vel variè convoluti, affixi.*

#### 1. Serpula socialis.

(Pl. XXXVIII, fig. 1.)

Parkinson, 1811, *Org. rem.*, t. III, pl. 7, fig. 2.
Schröter, *Einleitung*, t. IV, pl. 2, fig. 12.
Serpula socialis. Goldfuss, *Petref.*, 1836, pl. 69, fig. 12.

*S. testâ filiformi elongatâ laevi, pluribus in fasciculum aggregatis.*

*Description.* — Serpule à tube cylindrique, filiforme, allongé, lisse, peu flexueux, un plus ou moins grand nombre étant lâchement rassemblés en faisceau.

*Localités.* — Elle appartient à la marne de Jamoigne, à Muno, Villers-sur-Semois, etc.; au grès de Luxembourg, près de Guirsch, et au calcaire de Longwy. Elle paraîtrait se trouver, d'après Goldfuss, dans le calcaire eifélien (?), dans l'oolithe inférieur de Souabe et dans le sable vert de Ratisbonne (?).

#### 2. Serpula limax.

(Pl. XXXVIII, fig. 4.)

Serpula limax. Goldf., *Petref.*, 1836, pl. 67, fig. 12.

*S. testâ serpentinâ, anticè tereti, transversìm striatâ, posticè triquetrâ; carinâ rectâ, lateribus subconvexis.*

*Description.* — Serpule à tube flexueux, cylindrique en avant et strié transversalement, triangulaire en arrière, muni d'une carène droite, légèrement convexe sur les côtés.

*Localités.* — Du calcaire de Longwy, près de cette ville, où elle est rare; de l'oolithe inférieur des environs de Baireuth.

### 3. Serpula tricarinata.

(Pl. XXXVIII, fig. 3.)

Serpula tricarinata. Goldf., *Petref.*, 1836, pl. 68, fig. 6.

*S. testâ serpentinâ laevi quinquetrâ; carinis approximatis, aequalibus, acutis.*

*Description.* — Serpule à tube lisse, diversement flexueux, à cinq faces, une adhérente large, deux latérales et deux supérieures étroites, séparées entre elles et des latérales par trois carènes aiguës, égales et rapprochées.

*Localités.* — Du calcaire de Longwy, aux environs de cette ville, où elle est rare; de l'oolithe ferrugineux de Rabenstein.

### 4. Serpula filaria.

(Pl. XXXVIII, fig. 2.)

Serpula filaria. Goldf., *Petref.*, 1836, pl. 69, fig. 11.

*S. testâ filiformi, laevi, posticè in spiram discoïdeam convolutâ, anticè flexuosâ, elongatâ, sensim incrassatâ.*

*Description.* — Serpule à tube cylindrique, filiforme, lisse, enroulé en arrière en spire discoïde, libre et plus ou moins flexueux en avant, allongé et insensiblement épaissi.

*Localités.* — Du calcaire de Longwy, près de cette ville, et de Halanzy. De l'oolithe inférieur de Graefenberg; du calcaire jurassique de Streitberg.

# POLYPIERS.

## Famille des ASTRÉIDES.

### *Genre* MONTLIVALTIA, Lamouroux.

Montlivaltia, Lamx.
Anthophyllum, Goldf.
Montlivaltia et Thecophyllia, M. Edw. et H., *Comptes rendus*, t. XXVII; *Ann. des sc. nat.*, 1848, 3e sér., t. XI.
Lasmophyllia, Ellipsosmilia (pars), Perismilia, Polyphyllia, Conophyllia, } D'Orb., *Note sur des Pol. foss.* et *Prodr.*
Montlivaltia, M. Edw. et H., *Polyp. paléoz.* et *British fossils corals.*

« Polypier simple, fixé ou libre, et subpédicellé; columelle nulle; cloisons nombreuses et serrées, très-larges, droites, débordantes, à bord supérieur fixement et régulièrement denticulé; muraille recouverte d'une épithèque membraniforme très-développée. »

Ce genre renferme un grand nombre d'espèces, presque toutes secondaires, quelques-unes tertiaires. MM. Milne Edwards et Haime en comptent 71 espèces (y compris les espèces nouvelles indiquées dans le *Prodrome* de M. d'Orbigny), auxquelles il faut en ajouter 7 autres décrites dans les *Polypiers fossiles d'Angleterre*. Sur ce nombre 10 appartiennent au *Muschelkalch* de St-Cassian; 4 (3?) seulement au lias. Nous en ajouterons une espèce du lias inférieur.

#### 1. Montlivaltia Haimei, N.

(Pl. XXXVIII, fig. 5.)

*M. subpedunculatâ, discoïdeâ, maximè depressâ; calyce saepiùs convexiusculo; fossulâ centrali parvâ, orbiculari; septis numerosis, tenuibus, cycla sex formantibus.*

*Dimensions.* — Diamètre 25 mill.; hauteur 3 à 5 mill.

*Description.* — Polypier simple, discoïde, déprimé; base très-légèrement pédicellée; épithèque assez mince, ridée, s'étendant jusqu'au bord du

calice, qui est circulaire, peu ou point convexe; fossette centrale petite et circulaire; cloisons nombreuses, formant six cycles : celles des deux premiers arrivant à peu près jusqu'au centre, différant peu du troisième; celles du dernier très-petites; toutes ces cloisons sont minces, à bord fortement crénelé; celles des deux premiers cycles augmentent légèrement d'épaisseur à partir du centre jusqu'au quart environ de leur longueur, et de là diminuent vers la périphérie, où les cloisons de tous les cycles sont à peu près de même largeur.

Cette espèce est remarquable par sa forme très-déprimée, qui la ferait prendre pour un cyclolithe; la base est ordinairement un peu convexe, mais parfois complétement horizontale; cependant cette variation n'amène que peu de différence dans la hauteur totale, la surface du calice étant plus bombée lorsque la base est plane. Celle-ci est recouverte d'une épithèque médiocrement épaisse, parfois érodée, et alors laissant apercevoir les cloisons.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se rapproche, par le nombre de ses cycles, des *Montlivaltia dispar, trochoïdes, ponderosa, Beaumonti, patellata, subtruncata* et *dilatata*, mais elle s'en distingue immédiatement par sa forme discoïdale très-déprimée. Ce caractère la rapproche des *M. depressa, lens, De la Bechei, orbitolites, deformis* et *numismalis (Thecophyllia numismalis,* d'Orb., *Prodr.*, 1850, p. 321). Mais aucune, si ce n'est peut-être la dernière, n'est aussi déprimée, et les caractères que nous avons indiqués, permettront toujours de la reconnaître.

Nous nous empressons de dédier cette belle espèce à M. J. Haime, l'habile collaborateur de M. Milne Edwards.

*Localités.* — Cette espèce n'est pas rare dans la marne de Jamoigne, où on la trouve dans plusieurs localités, particulièrement à Jamoigne, à Termes, etc.

### 2. Montlivaltia Guettardi.

(Pl. XXXVIII, fig. 6.)

| | | |
|---|---|---|
| Caryophylloïde, etc.? | | Guettard, 1770, *Mém.*, t. III, p. 468, pl. 26, fig. 4-5. |
| Montlivaltia Guettardi. | | Blainv., 1830, *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 502. |
| — | — | Id., 1854, *Manuel d'Actinol.*, p. 336. |
| Thecophyllia | — | Edw. et Haime, 1848, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XI, p. 242. |
| Montlivaltia | — | Id., 1850, *Polyp. paléoz.*, p. 74. |

*M. pedunculatâ, conicâ, plus minùsve depressâ, rarius cylindro-conicâ; epithecâ usquè ad calycem obtegente; calyce orbiculari, fossulâ magnâ conformi; septis crenatis, arcuatis, extrorsùm tenuioribus, 5 cycla formantibus.*

*Dimensions.* — Diamètre 30 mill.; hauteur 11 à 30 mill.

*Description.* — Polypier simple, de forme assez variable, souvent conique, plus ou moins déprimé, rarement cylindro-conique; base assez légèrement pédicellée; épithèque fortement ridée, épaisse, s'étendant jusqu'au bord du calice; calice circulaire, ordinairement concave, à fossette circulaire médiocre, peu profonde. Cloisons ordinairement minces, à surface granulée, très-fortement dentelées sur leurs bords, qui sont arqués, diminuant d'épaisseur du centre, ou à peu près, à la périphérie; formant cinq cycles : celles du second égalent presque celles du premier, et ne dépassent pas beaucoup celles du troisième; les cloisons du cinquième sont très-petites.

Cette espèce varie surtout par sa hauteur; elle est parfois légèrement courbée; la partie adhérente est petite.

*Rapports et différences.* — Cette coquille se rapproche, par le nombre de ses cycles, des *M. caryophyllata*, *pateriformis*, *hippuritiformis*, *decipiens*, etc. Elle est surtout voisine du *M. decipiens* (*Anthophyllum decipiens*, Goldfuss); mais on pourra assez facilement la distinguer à son épithèque arrivant jusqu'au calice et à la fossette plus grande.

*Localités.* — Cette espèce appartient au lias inférieur : nous l'avons trouvée dans la marne de Jamoigne, à La Cuisine, près de Florenville, etc.; on l'a retrouve en France, près de Sedan, dans la même couche; enfin, elle paraît se rencontrer aussi dans la marne de Strassen, à Waltzing.

*Genre* ISASTREA, Milne Edwards et Haime.

ASTREA, auctor.
PRIONASTREA (pars), M. Edw. et H., *Ann. des sc. nat.*, 3e série, vol. XI et XII.
— (pars), *British fossil corals*, 1t part.
— (pars), et MEANOTRAPHYLLIA d'Orb., *Note sur les polyp. fossiles.*
ISASTREA, M. Edw. et H., *Polyp. foss. des terr. paléoz.*
— — *Brit. corals*, 2d part.

« Polypier en masse convexe ou subgibbeuse, à plateau commun

recouvert d'une épithèque mince qui, lorsqu'elle est enlevée, laisse apercevoir des côtes disposées par faisceaux radiés; polypiérites prismatiques, se multipliant par gemmation calicinale et submarginale, intimement soudés entre eux par leurs murailles, qui sont simples dans toute leur étendue; calices polygonaux, à fossette profonde, à bords simples et en arêtes; columelle rudimentaire ou nulle; cloisons minces, serrées, finement granulées, et dont le bord libre présente de petites dents serrées et égales: traverses assez bien développées. »

Ce genre paraît avoir commencé à l'époque du *Muschelkalk*, pour finir avec les terrains secondaires. Il contient, d'après MM. Milne Edwards et Haime, quarante espèces, en y comprenant beaucoup de *Prionastrea* nouvelles de M. d'Orbigny; aucune n'appartient au lias. Il faut y ajouter cinq espèces nouvelles décrites dans les *British fossil corals*, et deux que nous avons rencontrées dans le lias inférieur du Luxembourg.

### 1. Isastrea Orbignyi, N.

(Pl. XXXVIII, fig. 7.)

*I. solidâ convexâ; calycibus inaequalibus, oblongis, polygonis, profundis; thecarum marginibus rectis, acutis, tenuioribus; septis* 20-38 *rectis, tenuibus nusquàm incrassatis, cycla quatuor formantibus, quarto imperfecto.*

*Dimensions.* — La grande diagonale des calices varie de 4 à 8 mill.; la profondeur peut atteindre jusqu'à 2 mill.

*Description.* — Polypier massif, terminé par une surface irrégulièrement convexe; calices inégaux, polygonaux, plus ou moins oblongs, assez profonds, terminés par des bords muraux droits, tranchants, élevés, extrêmement minces. Appareil septal irrégulier, composé de 20 à 38 cloisons, formant quatre cycles, dont l'extérieur est souvent incomplet. Cloisons droites, très-minces, d'égale épaisseur dans toute leur étendue, ordinairement opposées à celles des calices voisins; celles des premiers ordres paraissent seules arriver jusqu'au centre.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est voisine des *I. helianthoïdes*, *Condeana*, et surtout de l'*I. Munsterana*; elle s'en distingue par ses murailles minces, saillantes, les dimensions des calices, le nombre et l'épaisseur

faible et régulière de ses cloisons, dont les plus nouvelles ne paraissent pas arriver jusqu'au centre.

Nous dédions cette espèce à M. d'Orbigny, dont le zèle infatigable et les vastes connaissances ont tant agrandi le champ de la paléontologie.

*Localité.* — Nous n'avons rencontré cette espèce que dans une seule localité de la marne de Jamoigne, à Ste-Cécile.

### 2. Isastrea Condeana, N.

(Pl. XXXVIII, fig. 8.)

*I. solidâ, convexâ; calycibus inaequalibus, profundis, polygonis; thecis tenuibus, rectis; septis* 20-32 *rectis, tenuibus, cycla quatuor formantibus, quarto imperfecto.*

*Dimensions.* — La grande diagonale des calices varie de 4 à 9 mill.; leur profondeur dépasse rarement 1 mill.

*Description.* — Polypier massif terminé par une surface convexe; calices inégaux, de grandeur médiocre, peu profonds, polygonaux, terminés par un bord mural mince, droit et tranchant; cloisons minces, droites, alternant généralement avec celles des calices voisins; au nombre de 20 à 32, en systèmes irréguliers, formant quatre cycles, dont l'extérieur est incomplet.

*Rapports et différences.* — Cette espèce est fort voisine de l'*I. limitata*, dont elle se distingue par la grandeur et la profondeur de ses calices.

*Localités.* — Ce polypier appartient au lias inférieur. Nous l'avons rencontré dans le grès de Luxembourg, près d'Arlon, sur la route de Mersch, à Clairfontaine, à Fouche, etc.

### 3. Isastrea Bernardana.

(Pl. XXXVIII, fig. 10.)

Prionastrea Bernardiana D'Orb., *Prodr.*, 1850, t. I, p. 293.
Isastrea Bernardana. Milne Edwards et Haime, 1851, *Polyp. paléoz.*, p. 103.

*I. solidâ, planâ; calycibus subinaequalibus, plùs minùsve profundis, polygonis; thecis rectis, tenuibus; septis* 30-50, *rectis, tenuibus, crenulatis, cycla quatuor formantibus, quarto subimperfecto.*

*Dimensions.* — La grande diagonale des calices varie de 5 à 10 mill.; la profondeur, de 2 à 3 mill.

*Description.* — Polypier massif, terminé par une surface plane; calices de grandeur médiocre, peu inégaux, polygonaux, de forme très-variable, assez profonds, terminés par des bords muraux droits, assez minces. Appareil septal irrégulier, composé environ de 30 à 50 cloisons, paraissant former quatre cycles, dont l'extérieur est souvent incomplet. Les cloisons sont droites, assez minces, d'égale épaisseur dans toute leur étendue, crénelées à leur bord libre.

*Rapports et différences.* — Voisine de l'*Astrea helianthoïdes*, Goldfuss, elle s'en distingue cependant par ses calices généralement plus grands et souvent plus irréguliers, le nombre des côtés variant de 4 à 7, et surtout par les cloisons plus nombreuses.

*Localités.* — Cette espèce se rencontre dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville. M. d'Orbigny la cite dans l'étage bajocien de Langrune, de Salins, de Nantua, etc.; MM. Milne Edwards et Haime, à Metz.

### 4. Isastrea limitata.

(Pl. XXXVIII, fig. 9.)

| | |
|---|---|
| Astroides, etc. | R. Plot., 1676, *Nat. hist. of Oxford.*, pl. 11, fig. 6. |
| Madrepora. | J. Walcott, 1779, *Descrip. and fig. of petrif.*, p. 47, fig. 65. |
| Astrea limitata. | Lamx. in Michelin, 1846, *Icon. zooph.*, pl. 54, fig. 10. |
| — — | M'Coy, 1848, *Ann. and mag. of nat. hist.*, 2e sér., vol. II, p. 418. |
| Prionastrea limitata. | M. Edw. et H., 1849, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., vol. XII, p. 137. |
| — — | D'Orb., 1850, *Prodr.*, t. I, p. 322. |
| — alimena. | Id., *id.*, id. |
| — Luciensis. | Id., *id.*, id. |
| Isastrea limitata. | M. Edw. et H., 1851, *Polyp. paléoz.*, p. 103. |
| — — | — — *British corals*, 2d part, p. 114, pl. 23, fig. 2, et pl. 24, fig. 4 et 5. |

*I. solidâ, superficie planâ, nonnunquàm gibbosâ; calycibus inaequalibus, profundioribus, polygonis; thecarum marginibus tenuibus; septis* 20-30 *rectis, tria cycla formantibus, cyclo incompleto saepiùs adjecto.*

*Dimensions.* — La grande diagonale des calices varie de 5 à 6 mill., leur plus grande profondeur est d'environ 2 mill.

*Description.* — Polypier massif terminé par une surface plane ou quelquefois gibbeuse; calices presque égaux dans quelques parties, très-inégaux dans d'autres, les plus grands ordinairement situés sur les parties saillantes; tous sont polygonaux, pas très-profonds et terminés par un bord

mural mince et droit. Appareil septal très-irrégulier; vingt cloisons ou même moins dans les petits calices, trente dans les plus grands, formant, dans ce cas, trois cycles complets et un quatrième incomplet; cloisons minces, droites, granulées, présentant des stries rayonnantes sur les surfaces latérales, alternant généralement avec celles des calices voisins.

*Rapports et différences.* — Cette espèce diffère des *I. helianthoïdes*, *Munsterana*, *Bernardana*, *ornata* et *Condeana* par la faible dimension de ses calices, et par ses cloisons plus nombreuses; des *I. polygonalis*, *oblonga* et *Michelini* par ses murailles très-minces; de l'*I. Guettardana* par ses calices moins profonds et ses cloisons plus fortes et plus nombreuses.

D'après MM. Milne Edwards et Haime, les *Prionastrea Alimena* et *Luciensis* de M. d'Orbigny n'en diffèrent pas sensiblement.

*Localités.* — Nous avons trouvé cette espèce dans le calcaire bajocien, à Longwy. En Angleterre, on la rencontre dans le grand oolithe près de Bath et à Hampton-Downs; en France, dans le même terrain près de Caen, à Luc, à Ranville et à Langrune.

### *Genre* THAMNASTREA, Lesauvage.

Astrea, auct.
Thamnastrea, Lesauvage, *Ann. des sc. nat.*, 1re série, t. XXVI.
— et Synastrea, M. Edw. et H., *Comptes rendus*, t. XXVII.
— — *Brit. foss. corals*, 1l part.
Centrastrea et Polyphyllastrea, d'Orb., *Note sur des polyp. foss.*
Thamnastrea, M. Edwards et Haime, *Polyp paléoz.* et *British corals*, 2d part.

« Polypier fixe, en général convexe ou subplane, quelquefois gibbeux ou même subdendroïde; gemmation submarginale; polypiérites en général soudés très-intimement par leurs murailles, qui sont très-peu distinctes; calices superficiels, bien distincts par le centre, mais confondus vers leur circonférence; columelle papilleuse ou tuberculeuse et en général peu développée; cloisons confluentes et se continuant sans interruption d'un calice à un autre, en débordant et en cachant les murailles qui séparent les individus; le bord libre de ces cloisons est sensiblement horizontal et présente des dents peu inégales, mais dont les plus rapprochées de la columelle paraissent cependant un peu plus fortes; leurs faces latérales

sont fortement granulées, au point que souvent les grains se rencontrent avec ceux de la cloison voisine; mais les traverses lamellaires sont peu développées. »

Ce genre, nombreux en espèces, semble avoir paru pour la première fois lors de la formation du *Muschelkalk* de S^t^-Cassian, et finit avec l'époque secondaire. MM. Milne Edwards et Haime en indiquent soixante-dix-neuf espèces, en y comprenant les espèces nouvelles mentionnées par M. d'Orbigny, dans son *Prodrome;* depuis, ils en ont décrit huit nouvelles espèces de l'oolithe d'Angleterre. Sur le nombre total, deux viennent de S^t^-Cassian; une troisième vient du grès infra-liasique de Hettange (grès de Luxembourg). Nous en décrivons une nouvelle espèce du calcaire bajocien de Longwy.

### Thamnastrea Dumonti.

(Pl. XXXVIII, fig. 11.)

*T. solidâ, superficie subplanâ; calycibus minutis, profundioribus, approximatis, inaequalibus; columellâ prominente; septis* 28-34 *plerùmque rectis, extrorsùm incrassatis, saepiùs valdè inflexis.*

*Dimensions.* — La grande diagonale des calices mesure 2 à 3 mill.

*Description.* — Polypier massif, terminé par une surface irrégulièrement aplatie; calices petits, très-profonds, rapprochés, inégaux, disposés sans ordre les uns par rapport aux autres; fossettes profondes; columelle bien marquée; cloisons au nombre de 28 à 34, paraissant former quatre cycles, généralement droites, brusquement courbées au-dessus des murailles, un peu amincies vers le centre; les principales atteignent la columelle, les plus petites souvent rejoignent la cloison voisine.

*Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue d'un grand nombre de ce genre par la petitesse de ses calices, par leur profondeur et par le grand nombre des cloisons.

*Localités.* — Elle se trouve, mais rarement, dans le calcaire de Longwy, aux environs de cette ville.

Dédiée à M. Dumont par ses disciples reconnaissants, comme un faible hommage rendu à ses beaux travaux.

# LISTE

DES ESPÈCES DE CHAQUE ÉTAGE, PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.

—

| NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES (1). | NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES (1). |
|---|---|---|---|
| **1. *Grès de Martinsart.*** | | | |
| Ostrea irregularis, Münst. . . . | 2, 3 | | |
| **2. *Marne de Jamoigne.*** | | | |
| Ammonites angulatus, Schl. | | Lima plebeia, N. . . . . | 3? |
| Astarte consobrina, N. | | Limea Koninckana, N. | |
| Belemnites acutus, Mill. . . . . | 3?, 4 | Montlivaltia Guettardi, Bl. . . . | 4? |
| Cardinia angustiplexa, N. | | — Haimei, N. | |
| — Dunkeri, N. | | Mytilus Hillanoïdes, N. . . . . | 4? |
| - gibba, N. | | Ostrea arcuata, Lam., *sp.* . . . | 3, 4 |
| hybrida, Sow., *sp.* . . | 3, 4 | — irregularis, Münst. . . . | 1, 3 |
| - lamellosa, Goldf., *sp.* | | Pinna fissa, Goldf. | |
| Nilsoni, K. et Dunk., *sp.* | | — Hartmanni, Ziet. | |
| porrecta, N. | | — similis, N. | |
| — subaequilateralis, N. | | Pleurotomaria cognata, N. | |
| — unioïdes, Ag. | | — expansa, Sow., *sp.* . | 4 |
| Cerithium subturritella, Dunk., *sp.* | | — basilica, N. | |
| Chemnitzia turbinata, Terq. . . | 4? | — rottellaeformis, Dunk. | |
| Isastrea Orbignyi, N. | | Rhynchonella anceps, N. . . . | 4 |
| Lima duplicata, Sow., *sp.* . . . | 3, 4, 8 | Serpula socialis, Goldf. . . . | 3, 8 |
| fallax, N. | | Trochus acuminatus, N. | |
| - Hausmanni, Dunk. | | — intermedius, N. | |
| - Hermanni, Voltz. | | Turbo atavus, N. | |
| Omaliusi, N. | | — Nysti, N. | |

(1) Les étages où passent, chez nous, les espèces mentionnées, sont indiqués par leurs numéros d'ordre, dans la seconde colonne.

| NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. | NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. |
|---|---|---|---|
| **3. *Grès du Luxembourg.*** | | | |
| Ammonites bisulcatus, Brug. | | Chemnitzia nuda, N. | |
| — Condeanus, N. | | — ingrata, N. | |
| — conybeari, Sow. | | Hettangia ovata, Terq. | |
| — multicostatus, Sow. . | 5* | Isastrea Condeana, N. | |
| — stellaris, Sow. | | Lima aciculata? Münst. | |
| Anomia pellucida, Terq. | | — duplicata, Sow., *sp.* . . . | 2, 4, 8 |
| Avicula sinemuriensis, d'Orb. . . | 4, 5*, 5 | — gigantea, Sow., *sp.* . . . | 4 |
| ? Belemnites acutus, Mill. . . . | 2? 4 | — plebeia? N. . . . . | 2 |
| Cardinia concinna, Sow., *sp.* | | Natica Koninckana, N. | |
| — copides, de Rhyck. | | Nautilus affinis, N. . . . . | 4 |
| — crassiuscula, Sow., *sp.* | | Ostrea arcuata, Lam., *sp.*. . . . | 2, 4 |
| — hybrida, Sow., *sp.* . . | 2, 3 | — irregularis, Münst. . . . | 1, 2 |
| — similis, Ag. | | Pecten disciformis, Schübl. . . . | 4, 5*, 8? |
| Cerithium Dumonti, N. | | — textorius, Schl. . . . . | 4, 5*, 5, 6, 8. |
| — conforme, N. | | Pinna diluviana, Ziet. | |
| Chemnitzia aliena, N. | | Rhynchonella Buchii? Roem., *sp.* . | 4, 5* |
| — Davidsoni, N. | | Serpula socialis, Goldf. . . . . | 2, 8 |
| **4. *Marne de Strasen.*** | | | |
| Ammonites bisulcatus, Brug. | 3 | Montlivaltia Guettardi, Bl. . . . | 2 |
| Avicula sinemuriensis, dOrb . . . | 3, 5*, 5 | Mytilus Hillanoïdes? N. . . . . | 2 |
| Belemnites acutus, Mill. | 2? 3? | Nautilus affinis, N. . . . . | 3 |
| Cardinia hybrida, Sow., *sp.* . . . | 2, 3 | Ostrea arcuata, Lam., *sp.* . . . | 2, 3 |
| — Listeri, Sow., *sp.* | | Pecten disciformis, Schubl. . . . | 3, 5*, 8? |
| ? Chemnitzia turbinata, Terq. . . | 2 | — textorius, Schl. . . . . | 3, 5*, 5, 6, 8 |
| Homomya alsatica, Ag. | | Pholadomya ambigua, Sow. | |
| — Koninckl, N. | | — glabra, Ag. | |
| Lima duplicata, Sow., *sp.* . . . | 2, 3, 8 | Pleuromya striatula, Ag. | |
| — gigantea, Sow., *sp.*. . . . . | 3 | Pleurotomaria expansa, Sow., *sp.* . | 2 |
| — punctata, Sow. | | | |

| NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. | NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. |
|---|---|---|---|
| Pleurotomaria rustica, E. Desl. | | Terebratula causoniana, d'Orb. | |
| Rhynchonella anceps, N. . . | 2 | Turbo Buvignieri, N. | |
| — Buchii? Roem. . | 3 | insculptus, N. | |
| Spirifer Walcotti, Sow. | | selectus, N. | |
| **3*. *Sable inférieur du macigno d'Aubange* (1).** | | | |
| Ammonites multicostatus, Sow. | 3 | Pecten textorius, Schl. . | 3, 4, 5, 6, 8 |
| — obtusus, Sow. | | Pholadomya Davreuxi, N. | |
| — Valdani, Sow. | | — Dumonti, N. | |
| Avicula Sinemuriensis, d'Orb. . | 3, 4, 5 | — Nysti, N. | |
| Cardinia Koninckı, N. | | Pinna inflata, N. | |
| Ostrea cymbium, Lam., *sp.* | 3 | Rhynchonella Buchii? Roem, *sp.* . | 3? 4 |
| Pecten acuticosta, Lam.? | | — variabilis, Schl., *sp.* | 3 |
| — disciformis, Schübl. . . | 3, 4, 8? | Terebratula sub-punctata, Dav. | |
| **6. *Macigno d'Aubange.*** | | | |
| Ammonites spinatus, Br. | | Pholodomya foliacea, Ag. | |
| Avicula sinemuriensis, d'Orb. . . | 3, 4, 5* | Pleuromya Alduini, A. Br., *sp.* . | 6, 8 |
| Belemnites abbreviatus, Mill. | | — rostrata, Ag. | |
| — clavatus, De Bl. | | — unioïdes, Roem, *sp* | |
| Cerithium subcurvicost., E. Desl., *sp.* | | Plicatula spinosa, Park. | |
| Ceromya gregaria, Roem., *sp.* | | Rhynchonella acuta, Sow., *sp.* | |
| Lingula sacculus, N. | | — tetraedra, Sow., *sp.* | |
| Mytilus subparallelus, N. | | variabilis, Schl., *sp.* | 5* |
| Ostrea cymbium, Lam., *sp.* . | 5* | Spirifer rostratus, Schl., *sp.* | |
| Pecten aequivalvis, Sow. | | Turbo cyclostoma, Benz. | |
| — textorius, Schl. . . | 3, 4, 5*, 6, 8 | — minax, N. | |
| Pholodomya decorata, Hartm. | | | |
| **7. *Marne de Grand-Cour.*** | | | |
| Ammonites bifrons, Brug. | | Ammonites communis, Sow | |
| — Braunianus, d'Orb. | | complanatus, Brug. | |
| — Comensis, de Buch. | | concavus, Sow. | |

(1) Nous avons jugé convenable de faire une liste séparée des fossiles de cette couche; primitivement ils étaient compris dans celle du macigno, sauf quelques-uns, qui avaient été rapportés au grès de Luxembourg (1853).

| NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. | NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. |
|---|---|---|---|
| Ammonites cornucopiae, Y. et B. | | Belemnites acuarius, Schl. | |
| — heterophyllus, Sow. | | — compressus, Voltz. | |
| — Holandrei, d'Orb. | | — irregularis, Schl. | |
| — mucronatus, d'Orb. | | — tripartitus, Schl. | |
| — radians, Rein. . . . | 7 | Lingula Longoviciensis, Terq. | |
| — Raquinianus, d'Orb. | | Nucula amoena, N. | |
| — serpentinus, Schl. | | — Omaliusi, N. | |
| — variabilis, d'Orb. | | — subglobosa? Roem. | |
| Arca elegans, Roem., *sp.* | | Pecten textorius, Schl. . . . . | 3, 4, 5 *, 5, 8 |
| Astarte subtetragona, Münst. | | Pleuromya Alduini, A. Br., *sp.* . | 5, 8 |
| Avicula substriata, Münst., *sp.* | | Posidonomya Bronni, Voltz. | |

### 8. *Oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ammonites Levesquei, d'Orb. | | Ostrea phaedra, d'Orb. | |
| — radians, Rein. . . | 6 | — polymorpha? Munst. | |
| Belemnites giganteus, Schl. . . | 8 | Pecten Germaniae, d'Orb. . . . | 8 |
| ? Lima proboscidea, Sow. . . | 8 | | |

### 9. *Calcaire de Longwy.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arca oblonga, Goldf. | | Lithodomus Waterkeyni, N. | |
| Avicula echinata, Sow. | | Mytilus gibbosus Sow., *sp.* | |
| Belemnites giganteus, Schl. . . | 7 | Ostrea acuminata, Sow. | |
| Ceromya conformis, Ag. | | — Marshii, Sow. | |
| — latior, Ag. | | — sandalina, Goldf. | |
| — lunulata, Ag. | | Pecten articulatus, Schl. | |
| — striato-punct., Münst., *sp.* | | ? — disciformis, Schübl. . . . | 3, 4, 5 *, |
| — truncata, Ag. | | — Germaniae, d'Orb. . . | 7 |
| Homomya gibbosa, Sow., *sp.* | | — personatus, Goldf. | |
| — Terquemi, N. | | — Saturnus, d'Orb. | |
| Lima alticosta, N. | | — textorius, Schl. . . . | 3, 4, 5 *, 5, 6 |
| — duplicata, Sow., *sp.* . . | 2, 3, 4 | Pholodomya bucardium, Ag. | |
| — proboscidea, Sow., *sp.* . . | 7? | — fidicula, Sow. | |
| — semicircularis, Goldf. | | — media, Ag. | |

| NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. | NOMS DES ESPÈCES. | ÉTAGES. |
|---|---|---|---|
| Pholadomya Murchisoni, Sow. | | Rhynchonella Niobe, N. | |
| — Zieteni, Ag. | | — obsoleta, Sow. *sp* | |
| Pleuromya Alduini, A. Br., *sp* . | 5, 6 | — Pallas, N. | |
| — decurtata, Goldf., *sp.* | | Serpula filaria, Goldf. | |
| — elongata, Münst., *sp.* | | — limax, Goldf. | |
| — Helena, N. | | — socialis, Goldf. . . . | 2, 3 |
| — tenuistria, Münst., *sp.* | | — tricarinata, Goldf. | |
| Pleurotomaria gyroplata, E. Desl. | | Straparolus glabratus, N. | |
| — mutabilis, E. Desl. | | Terebratula perovalis, Sow. | |
| — Phine, N. | | — subbucculenta, N. | |
| Rhynchonella Davidsoni, N. | | Thamnastrea Dumonti, N. | |
| — Edwardsi, N. | | Turbo ditior, N. | |
| — Langleti, N. | | | |

## TABLEAU SYNOPTIQUE

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Ma D'AUBANGE |
|---|---|---|---|---|
| Ammonites angulatus, Schl. | Chiny, Jamoigne, Moyen, Termes, etc. | " | " | " |
| — bifrons, Brug. | " | " | | " |
| — bisulcatus, Brug. | | Lime, Guirsch | Volberich | " |
| — Braunianus, d'Orb. | " | " | " | " |
| — Comensis, de Buch. | " | " | " | " |
| — communis, Sow. | " | " | " | " |
| — complanatus, Brug. | " | " | " | " |
| — concavus, Sow. | " | " | " | " |
| — Condeanus, N. | " | Villers devant Orval | | |
| — Conybeari, Sow. | " | Walzingen (envir. de). | " | " |
| — cornucopiae, Young et Bird. | | " | " | " |
| — heterophyllus, Sow. | " | " | " | " |
| — Holandrei, d'Orb. | " | " | " | " |
| — Levesquei, d'Orb. | " | " | " | " |
| — mucronatus, d'Orb. | " | " | " | |
| — multicostatus, Sow. | " | Lime | " | Bonnert *, B |
| — obtusus, Sow. | " | | " | Belmont *. |
| — radians, Rein. | " | " | " | " |
| — Raquinianus, d'Orb. | " | " | " | " |
| — serpentinus, Schl. | " | " | " | " |
| — spinatus, Brug. | " | " | " | Athus, Blei |
| — stellaris, Sow. | " | Walzing., env., Mawez. | " | |
| — Valdani, d'Orb. | " | " | " | N.-O. de Som |
| — variabilis, d'Orb. | " | " | " | |

(1) Les localités des sables et grès inférieurs du macigno sont désignées par un astérisque (1855).

## ATIGRAPHIQUE DES ESPÈCES.

| Marne GRAND-COUR. | Oolithe ferr. DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| " | " | " | Lias le plus inférieur d'Allemagne. |
| Écouv., S$^t$-Mard. | " | " | Lias supérieur de France. |
| " | " | | Lias inférieur d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| , Lamorteau . . | " | | Lias supérieur de France et d'Allemagne. |
| . . . . . | " | " | — de France. |
| au, Grand-Cour, Écouviez. | " | " | — d'Angleterre. |
| . . . . . | " | " | — de France. |
| au . . . . . | " | " | — — |
| " | " | " | Lias inférieur de France et d'Angleterre. |
| ivreux et Grand-uil, etc. | " | " | — — |
| . . . . . | " | " | Lias supérieur de France et d'Allemagne. |
| au, Grand-Cour, mont, etc. | " | " | — de France. |
| " | Soleure . . . | " | — — |
| . . . . . | " | " | — — |
| " | " | " | Lias inférieur d'Allemagne et d'Angleterre. |
| " | " | | — de France et d'Angleterre. |
| ont-Quentin et ez, Lamorteau. | Mont-S$^t$-Martin, Piedmont. | " | Lias supérieur de France. |
| . Lamorteau, etc. | " | " | — — |
| . . . . . | " | " | — d'Allemagne, de France et d'Angleterre. |
| | " | " | Lias moyen de France. |
| | " | " | Lias inférieur de France et d'Angleterre. |
| | " | " | Lias moyen de France. |
| au, Gorcy . | | " | Lias supérieur de France et d'Allemagne. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Mach D'AUBANGE. |
|---|---|---|---|---|
| Arca elegans, Roem., *sp.* | » | » | » | » |
| — oblonga, Goldf. | » | » | » | » |
| Astarte subtetragona, Münst. | » | » | » | » |
| — consobrina, Nob. | Chiny, Izel, La Cuisine, etc. | | | |
| Avicula Sinemuriensis, d'Orb. | » | Gérouville, Bergiwé | Wolberich | Ste-Croix, St-Mange, Ethe*, |
| — substriata, Münst., *sp.* | » | » | » | » |
| — echinata, Sow. | » | » | » | » |
| Belemnites abbreviatus, Miller | » | » | » | Halanzy, Aubange, entre Gorcy et V. |
| — acuarius, Schl. | » | » | » | » |
| — acutus, Mill. | ? Hachy | ? Lime, près Virton. | Guirsch, Frelange, Waltzing. | » |
| — clavatus, De Bl. | » | » | » | Entre Virton et Tour. |
| — compressus, Volz. | » | » | » | » |
| — giganteus, Schl. | » | » | » | » |
| — irregularis, Schl. | » | » | » | » |
| — tripartitus | » | » | » | » |
| Cardinia angustiplexa, Nob. | Moyen, Termes. | | | |
| — concinna, Sow., *sp.* | » | Metzert, Lime, etc. | » | » |
| — copides, de Ryck. | » | Metzert, Wolberich, Guirsch, Lasoye, Fouche. | | |
| — crassiuscula, Sow., *sp.* | » | Wolberich, Arlon (route de Mersch), Lasoye. | » | » |
| Dunkeri, Nob. | Ste-Cécile | » | | » |
| — gibba, Nob. | La Cuisine. | | | |
| — hybrida, Sow., *sp.* | Muno | Environs d'Arlon | Waltzing | » |
| — Koninecki, Nob. | » | » | » | Weyler*. |
| — lamellosa, Goldf., *sp.* | Ste-Cécile, route de Florenville à La Cuisine, Chiny, Izel, Moyen, etc. | » | » | » |

| Marne<br>GRAND-COUR. | Oolithe ferr.<br>DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire<br>DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| i, Lamorteau, etc. | " | " | Lias supérieur d'Allemagne. |
| " | " | Longwy . . . . . | Oolithe inférieur de France, d'Allemagne et d'Angleterre. |
| . . . . . | " | " | Lias supérieur de France et d'Allemagne. |
| " | " | " | Lias inférieur de France (d'Orb.), lias moyen d'Angleterre (Phill.) et d'Allemagne (Goldf.). |
| , etc. | " | " | Lias supér. d'Allemagne; lias moyen de France (d'Orb.). |
| " | " | Longwy . . . . . | Oolithe inf. de France et d'Angleterre; grand ool. d'Angl. |
| | | " | Lias supérieur de France (d'Orb.), lias moyen d'Allemagne (Quenstedt). |
| Grand-Cour, La-<br>i, St-Mard. | " | " | Lias supér. (d'Orb., *Pal. Fr.*), lias moyen (d'Orb., *Prodr.*) de France, d'Angleterre du Wurtemberg. |
| | " | " | Lias inférieur de France et d'Angleterre. |
| " | " | " | Lias moyen d'Angleterre, de France et d'Allemagne; lias supérieur d'Orb. (*Pal. fr. non Prod.*), moyen et supérieur, Roemer. |
| Grand - Cour,<br>z. | " | " | Lias supér. de France et d'Allem. (et lias moyen, Roemer). |
| | Mt-St-Martin, Piedmont. | Halanzy, Longwy, Coulmy. | Oolithe inférieur de France, d'Allemagne et d'Angleterre. |
| i, Lamorteau,<br>t S. de Ville. | " | " | Lias supérieur d'Allemagne, de France et d'Angleterre. |
| i, Lamorteau, etc. | " | " | Lias supérieur d'Allemagne, de France et de Suisse. |
| " | " | " | Lias inférieur de France, d'Angleterre, d'Allemagne et de Wurtemberg. |
| | | | Lias inférieur de France et d'Angleterre. |
| " | " | " | — d'Allemagne. |
| | | | Lias inférieur de France et d'Allemagne. |
| " | " | " | — de France et de Wurtemberg. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Macig D'AUBANGE. |
|---|---|---|---|---|
| Cardinia Listeri, Sow. . . . . | » | » | Walzing . . . . . | » |
| — Nilsoni, Koch et Dunk., *sp.* | Jamoigne. . . . . | » | » | » |
| — porrecta, Nob. . . . . | S. d'Attert. | | | |
| — similis, Ag. . . . . | » | Environs d'Arlon . . | » | » |
| — subaequilateralis, Nob. . | Route de Florenville à La Cuisine. | | | |
| — unioïdes, Ag. . . . . | Route de Florenville à La Cuisine, S^te^-Cécile, Izel. | » | » | » |
| Cerithium conforme, Nob. . . . | » | Id. | | |
| — Dumonti, Nob. . . . | » | Lasoye. | | |
| — subcurvicost., Desl., *sp.* | » | » | » | Aubange . . . |
| — subturritella, Dunk., *sp.* | Termes . . . . . | » | » | » |
| Ceromya conformis, Ag. . . . | » | » | » | » |
| — gregaria, Roem., *sp.* . . | » | » | » | Entre Gorcy et V |
| — latior, Ag. . . . . | » | » | » | » |
| — lunulata, Ag. . . . . | » | » | | » |
| — striato-punct., Müns., *sp.* | » | » | » | » |
| truncata, Ag. . . . . | » | » | » | » |
| Chemnitzia aliena, N. . . . . | » | Hopscheid. | | |
| — Davidsoni, N. . . . . | » | Environs d'Arlon . . | | |
| — ingrata, N. . . . . | » | Lime. | | |
| — nuda, N. . . . . | » | Entre Étalle et Virton. | | |
| — turbinata, Terq. . . . | La Cuisine, Jamoigne. | » | ? Walzing. | » |
| Helcion discrepans., de Ryck. . . | » | » | | |
| — infra-liasina, de Ryck. . | » | » | | |
| Hettangia ovata, Terq. . . . . | » | Eischen, Guirsch, Wolberich, Lime, etc. | | |
| — Alsatica, Ag. . . . . | » | » | Walzing. | |
| Homomya gibbosa, Sow. . . . | » | » | » | » |
| — Koninckı, Nob. . . . | » | » | Frelange. | |
| — Terquemi, Nob. . . . | » | » | » | |
| Isastrea Bernardana, d'Orb., *sp.* . | » | » | » | |

| Marne GRAND-COUR. | Oolithe ferr. DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| " | " | " | Lias inférieur d'Angleterre. |
| " | " | " | — d'Allemagne. |
| " | " | " | — de Suisse. |
| " | " | " | — d'Angleterre. |
| " | " | . | Lias supérieur? (Desl.), lias moyen (d'Orb.) de France. |
| " | " | " | Lias inférieur d'Halberstadt. |
| " | " | Longwy . . . . . | Oolithe inférieur de Normandie |
| " | " | " | Lias (Goldf.) et oolithe infér. (Goldf., Roem.) d'Allemagne. |
| " | " | Id. . . . . | Oolithe inférieur du Wurtemberg. |
| " | " | Id. . . . . | Jura inférieur de Suisse (Ag.), bathonien (d'Orb.). |
| " | " | Id. . . . . | Oolithe inférieur du Wurtemberg, de France. |
| " | " | Id. . . . . | — de France. |
| " | " | " | Lias inférieur de France (Hettange). |
| " | " | " | Lias moyen et supérieur de France |
| " | " | Longwy . . . . . | Oolithe inférieur d'Angleterre. |
| | " | Id. | |
| " | | Id. . . . . | Oolithe inférieur de France. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable ET MACIGNO D'AUB. |
|---|---|---|---|---|
| Isastrea Condeana, N. | | Fouche, Clairfontaine. | | |
| — Orbignyi, N. | Ste-Cécile. | | | |
| — limitata, Lamx., *sp.* | » | » | » | » |
| Lima alticosta, N. | » | | » | |
| — aciculata? Münster. | » | Fouche | » | » |
| — duplicata, Sow., *sp.* | Jamoigne, Chiny, Izel. | Arlon (route de Mersch). | Frassem, Frelange. | » |
| fallax, N. | Termes, Jamoigne. | | | |
| gigantea, Sow., *sp.* | ? | Stockem | Waltzing. | » |
| Hausmanni, Dunker. | Ste-Cécile. | » | | |
| Hermanni, Voltz. | Nord d'Étale, Chiny | ? | » | » |
| Omaliusi, N. | Nord d'Étale. | » | | |
| plebeia, N. | Jamoig., Termes, Chiny. | | | |
| proboscidea, Sow. | » | » | » | » |
| punctata, Sow., *sp.* | » | » | Waltzing, Frelange | » |
| — semicircularis, Goldf. | » | » | » | » |
| Limea Koninckana, N. | Jamoigne. | | | |
| Lingula Longo-viciensis, Terquem. | » | » | » | » |
| — sacculus, N. | » | » | » | Bleid. |
| Lithodomus Waterkeyni, N. | » | » | » | » |
| Montlivaltia Guettardi, Bl., *sp.* | La Cuisine | » | Waltzing? | |
| — Haimei, N. | Jamoigne, Termes, etc. | » | | |
| Mytilus hillanoïdes, Goldf., *sp.* | Muno | » | ?Frelange. | » |
| psilinotus, de Ryck. | » | » | | |
| — gibbosus, Sow., *sp.* | » | | » | » |
| Terquemianus, de Ryck. | » | » | | |
| — subparallelus, N. | » | » | » | Bleid, Aubang Sme-Thonne. |
| Natica Koninckana, N. | » | Frassem. | | |
| Nautilus affinis, N. | » | Près d'Arlon. | Waltzing. | » |
| Nucula amœna, N. | » | » | » | » |
| — Omaliusi, N. | » | » | » | » |
| — subglobosa? Roem | » | » | » | » |

| Marne<br>GRAND-COUR. | Oolithe ferr.<br>DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire<br>DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | Longwy . . . . . | Grand oolithe de France et d'Angleterre |
| | | Halnazy. | |
| | | | Coralien d'Allemagne. |
| | | Longwy . . . . . | Oolithe corall. (Sow.); oolithe inférieur et lias (Roemer, Goldf., Münster); callovien (d'Orb.). |
| | | | Lias d'Angleterre, d'Allemagne et de France; lias supérieur (d'Orb.). |
| | | | Lias inférieur d'Angleterre. |
| | | | Lias infér. d'Allemagne, lias moyen de France (d'Orb.). |
| | ? Coulmy. . . . . | Longwy. . . . . | Oolithe infér. d'Allemagne (Ziet.); *Coral-Rag* (Roemer). En France, du bathonien à l'oxfordien. |
| | | | Lias inférieur d'Angleterre et de France. |
| | | Longwy. . . . . | Oolithe inférieur de France et d'Allemagne. |
| ...ur (schiste) . . | | | Lias supérieur de France. |
| | | Longwy. | |
| | | | Lias inférieur de France. |
| | | | Lias d'Allemagne. |
| | | Longwy . . . . . | Oolithe infér. d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| ...au, Écouviez. | | | |
| ...et Grand-Cour. | | | |
| ...au . . . . . | | | Lias supérieur de France et d'Allemagne. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Macig D'AUBANGE (1). |
|---|---|---|---|---|
| Ostrea arcuata, Lam., *sp.* . . . | Izel, La Cuisine, etc. . | Metzert, Gérouville. . | Waltzing, Guirsch, etc. | » |
| — acuminata, Sow. . . . | » | » | » | » |
| — cymbium, Sow., *sp.* . . . | » | » | » | Belmont *, Aubange, |
| — irregularis, Münst. . . . | Izel, Termes, Chiny . | Fouche, Guirsch . . | » | » |
| — Marshii, Sow. . . . . | » | » | » | » |
| — Phaedra, d'Orb. . . . . | » | » | » | » |
| — polymorpha? Münst., *sp.* . | » | » | » | » |
| — sandalina, Goldf. . . . | » | » | » | » |
| Pecten aequivalvis, Sow. . . . | » | » | » | Aubange, Halanz |
| — acuticosta, Lam.?. . . . | » | » | » | Entre Virton et B |
| — articulatus, Schl. . . . . | » | » | » | » |
| — disciformis, Schübler. . . | » | Bergiwé, Valansart, etc. | Guirsch, Frelange . . | Id. . . . |
| — Germaniae, Goldf., *sp.* . . | » | » | » | » |
| — personatus, Goldf. . . . | » | » | » | » |
| — Saturnus, d'Orb. . . . . | » | » | » | » |
| — textorius, Schl. . . . . | » | Fouche, Lime . . . | Waltzing, Frelange . | Belmont *, St-M |
| Pholadomya ambigua, Sow. . . | » | » | Waltzing . . . . . | » |
| — bucardium, Ag. . . | » | » | » | » |
| — decorata, Hartm. . . | » | » | » | Bleid . . . |
| — Deshayesea, N. . . | » | » | » | Weyler *. |
| — fidicula, Sow. . . . | » | » | » | » |
| — foliacea, Ag. . . . | » | » | » | Bleid . . . |
| — glabra, Ag. . . . . | » | » | Id. . . . . | » |
| — Davreuxi, N. . . . | » | » | » | Hondelange *. |
| — media, Ag. . . . | » | » | » | » |
| — Murchisoni, Sow. . | » | » | » | » |
| — Nysti, N. . . . . | » | » | » | Weyler *. |
| — Zieteni, Ag. . . | » | » | » | » |
| Pinna diluviana, Zieten. . . . | » | Lasoye, Étale . . . | » | » |
| — fissa, Goldf. . . . . | Jamoigne. . . . . | » | » | » |
| — Hartmanni, Ziet. . . . | Hachy . . . . . | » | » | » |

| Marne<br>RAND-COUR. | Oolithe ferr.<br>DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire<br>DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| » | » | » | Lias infér. de France, d'Angleterre et d'Allemagne. |
| | » | Longwy . . . . . | Oolithe infér. d'Allemagne, de France et d'Angleterre. |
| » | | » | Lias moy. (d'Orb.); ool. sup.? (Desh.); ool. inf.? (lias moy.) (Sow.); lias moy. (Phill., Goldf.); *Coral-Rag* (Roem.). |
| » | | | Lias infer. d'Allemagne (Goldf.); lias moyen? (d'Orb.). |
| | » | Id. . . . . | Oolithe infér. d'Allemagne, d'Angleterre et de France; callov. et oxford. (d'Orb.). |
| | Mont-S$^t$-Martin, Coulmy. | » | Oolithe inférieur de France. |
| » | Id. . . . . | » | Oolithe inférieur de France et d'Allemagne. |
| | » | Id. . . . . | Oolithe infér. (Goldf.), id. et corallien? (Roemer), oxford. (d'Orb.). |
| | » | | Lias moyen d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| | » | » | Lias moyen (Roemer); lias supér. (d'Orb.), oolithe infér. (Ziet.). |
| | » | Id. . . . . | Corall.? d'Allemagne (Goldf., Roemer), bajocien de France (d'Orbigny). |
| | » | ? Id. . . . . | Oolithe inferieur et lias (l. moy. d'Orb.). |
| | Entre Keyl et Esch . . | Longwy, Halanzy. . . | Oolithe inférieur de France et d'Allemagne. |
| | » | Id. . . . . | Lias sup. (Goldf., d'Orb.) et ool. inf. (Goldf., Ziet.). |
| | | Halanzy . . . . . | Bajocien de France (d'Orb.). |
| ur . . . . | » | Longwy, Halanzy. . . | Lias et oolithe infér. (Goldf.); lias infér. et supér. (d'Orb., 2 espèces). |
| | » | » | Lias moyen (Roemer.). |
| | » | Longwy . . . . . | Oolithe inférieur de Suisse. |
| | » | » | Lias moyen (Roemer); lias et oolithe infér. (Goldf.); lias infér. et moy. (Ag.), toarcien (d'Orb.). |
| | | Id. . . . . | Oolithe infér. de France, de Suisse et d'Allemagne. |
| | | » | Lias (Agasiz), toarcien (d'Orb.). |
| | » | » | Lias d'Alsace (Ag.); liasien (d'Orb.). |
| | » | Id. . . . . | Oolithe inférieur de Suisse (Ag.). |
| | » | Id. . . . . | Oolithe inférieur de Suisse, d'Angleterre et de France. |
| | | Id. . . . . | Oolithe ferrugineux de Suisse. |
| | | | Lias d'Allemagne. |
| | | » | Lias inférieur d'Allemagne. |
| | » | » | Idem. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Mach D'AUBANGE. |
|---|---|---|---|---|
| Pinna inflata, N. | » | » | » | Volkrange *. |
| — similis, N. | Muno. | | | |
| Pleuromya Alduini, A. Brong., *sp.* | » | » | » | Aubange, Virton |
| — decurtata, Goldf., *sp.* | » | » | » | |
| — elongata, Münst., *sp* | » | » | » | » |
| — Helena, N. | » | » | » | » |
| — rostrata, Ag. | » | » | » | Aubange |
| — striatula, Ag. | » | » | Waltzing | » |
| — tenuistria, Münst., *sp* | » | » | » | » |
| — unioïdes, Roem., *sp.* | » | » | » | Id. |
| Pleurotomaria basilica, N. | Jamoigne. | | | |
| — cognata, N. | Chiny. | | | |
| — gyroplata, Desl. | » | » | » | » |
| — mutabilis, Desl. | » | » | » | » |
| — Phine, N. | » | » | » | » |
| — rotellaeformis, Dunk. | Muno | » | » | » |
| — rustica, Desl. | » | » | Id. | » |
| — expansa, Sow., *sp.* | Jamoigne, La Cuisine. | » | Id. | ? |
| Plicatula spinosa, Sow. | » | » | » | Aubᵉ, Ville, Hal. |
| Posidonomya Bronni, Voltz. | » | » | » | » |
| Rhynchonella acuta, Sow., *sp.* | » | » | » | Ville |
| — anceps, N. | Jamoigne. | » | Guirch, Waltzing. | |
| — Buchii? Roem., *sp.* | » | Guirsch | Bonnert, Frelange | » |
| — Davidsoni, N. | » | » | » | » |
| — Edwardsi, N. | » | » | » | » |
| — Langleti, N. | » | » | » | » |
| — Niobe, N. | » | | » | » |
| — obsoleta, Sow., *sp.* | » | » | » | |
| Pallas, N. | » | » | » | » |
| — tetraedra, Sow., *sp.* | » | » | » | Virton, S'-M |
| — variabilis, Schloth., *sp.* | » | » | » | Aubange, Vi etc. |

| Marne<br>RAND-COUR. | Oolithe ferr.<br>DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire<br>DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | Longwy | Lias d'Allemagne; oolithe infér. d'Alsace (Goldf.); id. de Suisse (Ag.), de France (d'Orb.). |
| | | Id. | Oolithe inferieur du Wurtemberg. |
| | | Id. | Oolithe inférieur d'Allemagne. |
| | | Id. | |
| | | | Lias d'Alsace (Agasis), lias inférieur (d'Orb.). |
| | | | Lias inférieur de Suisse et de France. |
| | | Id. | Olithe inférieur d'Allemagne. |
| | | | Lias moyen de France et d'Allemagne. |
| | | | |
| | | Id. | Oolithe inférieur de France et d'Angleterre. |
| | | Id. | Idem. |
| | | Id. | |
| | | | Lias inférieur de France et d'Allemagne. |
| | | | Lias inférieur de France. |
| | | | Lias (inférieur?) de France et d'Angleterre. |
| | | | Lias d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| | | | Lias supérieur d'Allemagne et de France. |
| | | | Lias moyen d'Angleterre et de France. |
| | | | |
| | | | Lias moyen d'Allemagne. |
| | | Id. | |
| | | Id. | |
| | | Id. | |
| | | Id. | |
| | | Id. | Oolithe inférieur d'Angleterre et de France. |
| | | Id. | |
| | | | Lias moyen d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| | | | Lias inf. et moyen d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |

| NOMS DES ESPÈCES. | Marne DE JAMOIGNE. | Grès DE LUXEMBOURG. | Marne DE STRASSEN. | Sable et Macig D'AUBANGE. |
|---|---|---|---|---|
| Serpula limax, Goldf. | » | » | » | » |
| — tricarinata, Goldf. | » | » | » | » |
| — filaria | » | » | » | » |
| — socialis | Muno | Guirsch | » | » |
| Spirifer Walcotti, Sow. | » | » | Waltzing, Bonnert. | » |
| — rostratus, Schl., *sp.* | » | » | » | Aix-sur-Croix, Vi |
| Straparolus glabratus, N. | » | » | » | » |
| Terebratula subpunctata, Dav. | » | » | » | S. d'Arlon, Wey |
| — Causoniana, d'Orb. | » | » | Frelange | » |
| — perovalis, Sow. | » | » | » | » |
| — subbuculenta, N. | » | » | » | » |
| Thamnastrea Dumonti, N. | » | » | » | » |
| Trochus intermedius, N. | Jamoigne. | | | |
| — acuminatus, N. | Id. | | | |
| Turbo atavus, N. | Id. | | | |
| — Buvignieri, N. | » | » | Environs d'Arlon. | |
| — insculptus, N. | » | » | Id. | |
| — Nysti, N. | Id. | » | | |
| — cyclostoma, Benz. | » | » | » | Halanzy, Aubar |
| — minax, N. | » | » | » | Halanzy. |
| — selectus, N. | » | » | Waltzing. | |
| — ditior, N. | » | » | » | » |

| Marne<br>RAND-COUR. | Oolithe ferr.<br>DE MONT-SAINT-MARTIN. | Calcaire<br>DE LONGWY. | *OBSERVATIONS.* |
|---|---|---|---|
| " | " | " | Lias infér. et moyen d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| " | " | Longwy. . . . . | Oolithe inférieur d'Allemagne. |
| " | " | Id. . . . . | Idem. |
| " | " | Id. . . . . | Idem. |
| " | " | Id. . . . . | Oolithe inférieur; sable vert; calc. de l'Eifel (?). |
| " | " | " | Lias infér. et moy. de France, d'Allemagne et d'Angleterre. |
| " | " | " | Lias d'Angleterre, de France et d'Allemagne. |
| " | " | Id. | |
| " | " | " | Lias moy. d'Angleterre, de France et d'Espagne. |
| " | " | " | Lias inférieur de France. |
| " | " | Id. . . . . | Oolithe infér. de France, d'Angleterre et d'Allemagne. |
| " | " | Id. . . . . | ? Oolithe inférieur d'Allemagne. |
| " | " | Id. | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| " | " | " | Lias supérieur du Wurtemberg. |
| | | | |
| " | " | Environs de Ruette. | |

# LISTE DES OUVRAGES CITÉS.


AGASSIZ. Études critiques sur les Mollusques fossiles, *Trigonies, Myes, Cardinies;* 1840-45.

BAYER. Ὀρυκτογραφια Norica, etc.; cum tabb. Norimbergæ, 1708.

BAYLE. (V. Coquand.)

BLAINVILLE (H. Ducrotay DE). Manuel de malacologie et de conchyliologie. Paris, 1825.

— Mémoire sur les Bélemnites. Paris, 1827.

— Manuel d'Actinologie et de zoophytologie. Paris, 1834; 1 vol. avec atlas.

BOBLAYE. Mémoire sur la formation jurassique dans le nord de la France. (*Annales des sciences naturelles*, t. XVII, 1829.)

BOSC. Histoire naturelle des coquilles. (*Buffon de Déterville*); 1802.

BOURGUET. Traité des pétrifications; avec figg. Paris, 1742.

BRANDER. Fossilia Kantoniensia collecta et in Musaeo Britannico deposita; 1766.

BRONGNIART. (Ann. des mines, t. VI.)

BRONN. Lethaea geognostica. Stuttgard, 1834-1838.

— Index palaeontologicus. Stuttgard, 1847-1848.

BRUGUIÈRE. Histoire naturelle des vers. (*Encyclopédie méthodique*); 1792, avec un supplément par Deshayes, etc.

BUCH (DE). Recueil de planches de pétrifications remarquables, avec la description. Berlin, 1831.

— Ueber Belemniten. (*Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin*, 1832.)

Buch (De). Ueber Delthyris, oder Spirifer und Orthis. (*Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin*, 1838.)

— Essai sur une classification des Térébratules. (*Mémoires de la Société géologique de France*); 1838-39.

Buchmann. Geology of cheltenham.

*Bulletins* de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, t. XVI, p. 551.

— de la Société géologique de France; 1850-52.

Buvignier. Mémoire sur quelques fossiles nouveaux des départements de la Moselle et des Ardennes; 1843. (*Mémoires de la Société philomatique de Verdun.*)

Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse. Paris, 1852; 1 vol. avec atlas.

Buvignier (Sauvage et). Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes; 1842.

Chemnitz. Systematische Konchylien Cabinet, vol. IV à XI. Suite à *Martini*; 1780-1795.

Coquand et Bayle. Note sur les fossiles recueillis dans le Chili, et sur les terrains auxquels ils appartiennent. (*Bulletin de la Société géologique de France*, 1851.)

Cuvier (le baron De). Règne animal, 3e édition. Bruxelles, 1836.

Davidson (T.). Monograph of British oolitic and liasic Brachiopoda, 2e et 3e parties. Londres, 1851-52.

— Lamark Species of fossil terebratulae. Londres, 1850.

De Haan. Monographiam Ammonitearum et goniatitearum, etc. Lugduni Batavorum. Mai 1825.

Deshayes. Encyclopédie méthodique, 1830-1833, faisant suite à *Bruguière*.

— Description de coquilles caractéristiques des terrains; 1831.

— Traité élémentaire de conchyliologie, avec l'application de cette science à la géognosie. Paris, 1839-1853. (Tome I.)

Deshayes et Milne Edwards. Histoire des animaux sans vertèbres, 8 vol.; 1835-45. (2e édit. de Lamarck.)

Deslongchamps (E.). Séance de la Société Linnéenne de Normandie, tenue en 1837. 1 broch. Caen.

— Mémoire sur les genres Turritelle, Ranelle et Fuseau, 1843. (*Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie*, t. VII.)

— Mémoire sur les Pleurotomaires des terrains secondaires du Calvados; 1848. (*Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie*, t. VIII.)

*Dictionnaire* des sciences naturelles, en 60 vol., avec supplément; 1816-1830.

Dufrénoy et Élie de Beaumont. Mémoires pour servir à une description géologique de la France; 4 vol. Paris, 1830-1838.

Dumont. Mémoire sur les terrains secondaires du Luxembourg. (Extrait du tome XV des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*)

— Rapport sur la carte géologique de la Belgique. *(Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XVI, 2e partie, p. 351.)

Dunker et Meyer. Paleontographica. Vol. I; 1846-1851.

Faure-Biguet. Considérations sur les Bélemnites; 1819.

Férussac (De). Prodrome ou Tableau systématique des animaux mollusques, classés en familles naturelles; 1822.

Goldfuss. Petrefacta Germaniae; 3 vol., avec pl.; 1827-1844.

Gualtieri. Index testarum, conchyliarum, etc.; 1742.

Guettard. Mémoires sur différentes parties des sciences et des arts. Paris, 1770; 5 vol.

Koch et Dunker. Beiträge zür Kentniss des norddeutschen Oolithengebildes und dessen Versteinerungen; 1837.

Koninck (De). Description des animaux fossiles des terrains carbonifères de Belgique; 1842-1851.

Knorr. Vergnügungen der Augen; 1757-1772.

— Lapides diluvii universalis testes, etc.; fol. Nurenberg, 1755-1773; avec pl.

— et Walsh. Recueil des monuments des catastrophes que le globe de la terre a essuiées, etc. 4 vol. avec pl.; 1676-1778.

Kruger. Geschichte der Urwelt im Umrissen entworfen : 2 part. Quedlimburg, 1823.

Lamarck. Système des animaux sans vertèbres; 1801.

— Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, 7 vol.; 1815-1822. 1re édition.

Lamouroux. Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers; 1821.

Langius. Historia lapidum figuratorum Helvetiae. In-4°, cum tabb. 1708.

Leonhard et Bronn. Jahrbuch fur Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde; 1830-1832.

— Neues Jahrbuch, etc.; 1833-1850.

Lister. Historia animalium Angliae, etc.; 1678.

Linnæus. Systema naturae. Stockholm, 1766-1768; 12e édition.

Luid. Lythophylacii Britannici Iconographia, etc., etc. Londini, 1699; edit. altera, Oxoniæ, 1760.

Menke. Zeitschrift für Malacozoologie; 1844.

Miller. Observations on Belemnites; 1823. (*Transactions of the geological society of London.* 2e sér., t. II, 1826.)

Michelin. Iconographie zoophytologique; description, par localités et ter-

rains, des polypiers fossiles de France et des pays voisins. Paris, 1841-1846.

Milne Edwards et Haime. Recherches sur les Polypiers. (*Annales des sciences naturelles*, t. IX, X, XI, XII; 1848-1849.)

— Monographie des Polypiers fossiles des terrains paléozoïques; 1851. (Tome V, *Mém. du Muséum.*)

— A monograph of British fossil corals; 1851; 2e partie.

Monfort (Denis De). Conchyliologie systématique, 1808; 2 vol.

— Histoire naturelle, générale et particulière des mollusques. Paris, 1802-1805; 6 vol.

Morris. Catalogue of british fossils; 1844.

Münster. (Graff von) Bemerkungen zur näheren Kentniss der Belemniten; 1830.

Omalius d'Halloy (d'). Coup d'œil sur la géologie de la Belgique; 1842.

— Précis de géologie; 1858.

Orbigny (Alcide D'). Paléontologie française, terrains jurassiques; 1840-1851, t. I.

— Prodrome de paléontologie stratigraphique; 1850, t. I.

Parkinson. Organic remains of a former world. 1804, 1808, 1811; 3 vol.

— Introduction to the study of fossil organic remains, etc.; 1831.

Phillips. Illustrations of the geology of the Yorkshire coast. London, 1829.

Pusch. Polens Palaeontologie, etc. Stuttgard, 1836-1837.

Quenstedt. Die Cephalopoden. Tubingen, 1849; avec atlas.

— Flözgebirge Wurtembergs.

Reinecke. Maris protogaei nautilos et argonautas, etc. Cobourg, 1818.

Roemer (F.-A.). Die Versteinerungen des norddeutschen oolithengebirges. Hannover, 1836; suppl., 1839.

— (Ferd.). De Astartarum genere et speciebus quae è saxis jurassicis atque cretaceis proveniunt. Berlin, 1842.

Rouiller et Vossinsky. Études progressives sur la paléontologie des environs de Moscou.

Ryckholt (De). Mélanges paléontologiques, 1847. (Insérés dans le t. XXIV des *Mémoires des prix de l'Académie royale de Belgique*, 1852.)

Rumphius. Thesaurus imaginum piscium, etc.; 1711.

Schlotheim. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen; 1816-1817. (Dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Bavière.*)

— Die Petrefaktenkunde, etc., etc.; avec pl. Gotha, 1822-1823.

Schmidt. Petrefacten-Buch, oder, etc. 1846.

Schröter. Vollständige Einleitung in die Kentniss und Geschichte der Steine und Versteinerungen. Altenburg, 1774.

Smith. Stratigraphical system of organised fossils with reference to the specimens of the original geological collection in the British Museum. Londres, 1817.

— Strata identified by organised fossils, etc. Londres, 1816-1820.

| | |
|---|---|
| Stuchbury. | On a new genus of Fossil Bivalve Shells. (*Annals and mag. of nat. hist.* 1842, vol. VIII.) |
| Sowerby. | Mineral conchology of Great-Britain. 1812-1829; 6 vol. |
| — | — — — traduction par Agassiz; 1837. |
| Voltz. | Observations sur les Bélemnites; 1830. (*Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, t. I.) |
| Walcott. | Descriptions and figures of petrifactions found in the quarries, etc., near Bath. Bath, 1779. |
| Young and Bird. | A geological Survey of Yorkshire coast. 1822. |
| Zieten. | Die Versteinerungen Wurtemberg's; 1830. |

# ERRATA ET ADDENDA.

Page 9, ligne 2 de la note, au lieu de d'Hayange, lisez : de Florange.
— 9 — 3 — — *marlstone*, — *marly sandstone*.
*Ajoutez à cette note :* le terrain dont parle M. Levallois est bien notre oolithe ferrugineux de Mont-Saint-Martin, comme ce savant géologue l'admet lui-même; mais ce *marly sandstone* paraît être le *marly sandstone* de Thurmann ou grès supra-liasique, et non le *marlstone* de Phillips et des géologues anglais.
— 22 — 25, au lieu de 1,7, lisez : 1-7.
— 24 — 31 ajoutez : vol. II, pl. VIII, fig. 6.
— 25 — 2 au lieu de 17, lisez : 175.
— — — 6 ajoutez : p. 244.
— 26 — 11 au lieu de XII, lisez : XIV.
— 28 — 16 — DIGITALIS, lisez : DIGITULUS??, et ajoutez à la fin : p. 55.
— 36 — 9 ajoutez : p. 70.
— 39 — 23 au lieu de Yonug et Bird., lisez : Young et Bird.
— 42 — 28 — 1829, lisez : 1829, *Naturg. des Erdkörp.*
— 49 — 10 — 1830, — 1830, *in* Zieten.
— — — 20 — $\frac{51}{100}$ — $\frac{54}{100}$.
— 56 — 19 — 87 — 78.
— 66 — 16 — 240 — 245.
— 68 — 18 — $\frac{53}{100}$ — $\frac{58}{100}$.
— 76 — 23 — droite, tranchante, lisez : droite tranchante.
— — — 29 — ainsi, lisez : aussi.
— 81 — 9 — haut, — arrière.
— 86 — 25 — l'inférieure, lisez : l'antérieure.
— 87 — 4 — Jamoigne, lisez : à Jamoigne.
— 88 — 8 — de haut en bas, lisez : d'avant en arrière.
— — — 10 — inférieure, lisez : antérieure.
— — — 12 — le bas des tours subanguleux, lisez : la partie antérieure des tours subanguleuse.
— — — 28 — de haut en bas, lisez : d'avant en arrière.
— 89 — 21 — le bas, lisez : la partie antérieure.
— 91 — 27 — 17 — 11.
— 94 — 1 — PRINCIPALIS, lisez : BASILICA.
— 95 — 24 — supérieure, — postérieure.
— 101 — 6 après ALIMENA, ajoutez : et PL. GYROPLATA.

Page 102, ligne 12, après SUBCONOÏDEA, ajoutez : et P. ABBREVIATA, CONOÏDEA, SUBELONGATA et AGATHA.
— 105 — 5 au lieu de Lobe, lisez : Labre.
— — — 17 — *Menke's*, lisez : *in* Menke's.
— — — 23 — 100 mill., largeur 50 mill., lisez : 100, largeur 30.
— — — 24 — 13°, lisez : 18°.
— 107 — 29 — Fontaine, Étoupefour, lisez : Fontaine-Étoupefour.
— 114 — 26 — 3, lisez : 3'.
— 115 — 1 — 38, lisez : 30.
— 117 — 3 — 76 — 7.
— 118 — 6 — 64 — 66.
— 119 — 13 ajoutez : P. FIDICULA, Desh. 1843-50, *Tr. de Conch.*, t. I, p. 157, pl. 5, fig. 3.
— 122 — 33, au lieu de 4°, lisez : 4°.
— 124 — 7 — 5 — 5a.
— 136 — 26 — porticè, lisez : posticè.
— 140 — 3 — IV, — VI.
— 153 — 21 — Koch, — Koch et Dunker.
— 157 — 7 — 12, — 12''.
— 165 — 3 ajoutez : pl. 12.
— 173 — 25 bis, placez : (Pl. XXV, fig. 2.)
— 177 — 7 au lieu de 97, lisez : 57.
— 183 — 16 ajoutez : *Petrefactenk*, t. I, p. 303.
— 185 — 27 lisez : (V. d'Orbigny, 1850, Prodr., t. I, p. 236).
— 206 — 10 après Br., ajoutez : 1831, *Jahrb.*
— 231 — 4 bis, placez : (Pl. XXXV, fig. 3).
— 265 — 30 au lieu de : MEANOTROPHYLLIA, lisez : MEANDROPHYLLIA.

# TABLE ALPHABÉTIQUE.

## A.


AMMONITES . . . . . 35
— angulatus. . . . . 36
— *angulatus* . . . . . 56
— *annularis* . . . . . *ib.*
— *annulatus* . . . . . *ib.*
— *arietis* . . . . . 42
— *bicarinatus*. . . . . 70
— bifrons. . . . . 66
— bisulcatus. . . . . 42
— Braunianus . . . . . 52
— *Brookii* . . . . . 41
— *Bucklandi* . . . . . 42, 44
— *catenatus* . . . . . 36
— Comensis. . . . . 65
— communis . . . . . 56
— complanatus. . . . . 70
— concavus. . . . . 61
— Condeanus . . . . . 38
— Conybeari . . . . . 44
— cornucopiae . . . . . 60
— *costatus* . . . . . 49
— *elegans* . . . . . 70
— *exaratus*. . . . . 61
— *falcifer* . . . . . 68
— *fimbriatus* . . . . . 60
— *Hawskeriensis*. . . . . 49
— heterophyllus . . . . . 58
— *Hildensis* . . . . . 66
— Holandrei. . . . . 55
— Levesquei. . . . . 74
— *lineatus* . . . . . 72
— *Lythensis* . . . . . 61
— multicostatus . . . . . 45
— mucronatus . . . . . 51
— obtusus . . . . . 39
AMMONITES *ovatus* . . . . . 61
— *planatella* . . . . . 70
— radians . . . . . 72
— Raquinianus. . . . . 53
— *Redcarensis*. . . . . 39
— serpentinus . . . . . 68
— *Smithii* . . . . . 39
— *solaris* . . . . . 74
— spinatus . . . . . 49
— stellaris . . . . . 41
— *Strangewaysi* . . . . . 68
— *striatulus* . . . . . 72
— *thouarsensis* . . . . . 63
— Valdani . . . . . 47
— variabilis . . . . . 64
— *Walcotti*. . . . . 66
ANOMIA . . . . . 230
— pellucida . . . . . 231
ARCA. . . . . 177
— elegans . . . . . 178
— oblonga . . . . . 179
— *subdecussata* . . . . . *ib.*
*Argonauta serpentinus* . . . . . 68
ASTARTE. . . . . 149
— consobrina . . . . . *ib.*
— *excavata*. . . . . 150
— subtetragona. . . . . *ib.*
*Astrea limitata* . . . . . 268
Aubange (sable, schiste et macigno d'). . . . 12
AVICULA. . . . . 204
— echinata . . . . . 207
— *inaequivalvis* . . . . . 205
— Sinemuriensis . . . . . *ib.*
— substriata. . . . . 206

## B.


Bajocien (système) . . . . . 15
Belemnites . . . . . 19
— *Aalensis* . . . . . 30
— abbreviatus . . . . . 22
— acuarius . . . . . 26
— *acuminatus* . . . . . 30
— acutus . . . . . 20
— *aduncatus* . . . . . 23
— *apicicurvatus* . . . . . 23
— *bicanaliculatus* . . . . . 23, 30
— *bipartitus* . . . . . 30
— *breviformis* . . . . . 22
— *brevis* . . . . . 20, 22
— clavatus . . . . . 21
— compressus . . . . . 23
— *compressus* . . . . . 30
— *crassus* . . . . . 23
— *digitulus* . . . . . 28
— *ellipticus* . . . . . 30
— giganteus . . . . . *ib.*
— *gigas* . . . . . *ib.*
— *gladius* . . . . . *ib.*
Belemnites *gracilis* . . . . . 26
— *grandis* . . . . . 30
— irregularis . . . . . 28
— *lagenaeformis* . . . . . 26
— *laevis* . . . . . 20, 26
— *longiscatus* . . . . . 26
— *longissimus* . . . . . *ib.*
— *longisulcatus* . . . . . *ib.*
— *longus* . . . . . 30
— *oxyconus* . . . . . 24
— *penicillatus* . . . . . 28
— *pistilliformis* . . . . . 21
— *quinquesulcatus* . . . . . 30
— *striatus* . . . . . 26
— *subclavatus* . . . . . 21
— *tenuis* . . . . . 26
— *tenuistriatus* . . . . . *ib.*
— tripartitus . . . . . 24
— *trisulcatus* . . . . . 25
— *tubularis* . . . . . 26
— *tumidus* . . . . . 23


## C.


Cardinia . . . . . 151
— angustiplexa . . . . . 154
— concinna . . . . . 163
— copides . . . . . 165
— crassiuscula . . . . . 162
— Dunkeri . . . . . 158
— gibba . . . . . 159
— hybrida . . . . . 167
— Koninckí . . . . . 164
— lamellosa . . . . . 155
— Listeri . . . . . 168
— Nilsoni . . . . . 153
— porrecta . . . . . 160
— similis . . . . . 161
— subaequilateralis . . . . . 152
— *sublamellosa* . . . . . 155
— unioïdes . . . . . 157
Cerithium . . . . . 104
— conforme . . . . . 106
— Dumouti . . . . . *ib.*
Cerithium subcurvicostatum . . . . . 107
— subturritella . . . . . 105
Ceromya . . . . . 141
— conformis . . . . . 146
— gregaria . . . . . 147
— latior . . . . . 148
— lunulata . . . . . 142
— striato-punctata . . . . . 145
— truncata . . . . . 144
*Chamites laevis giganteus* . . . . . 199
Chemnitzia . . . . . 76
— aliena . . . . . 77
— Davidsoni . . . . . 78
— ingrata . . . . . 79
— nuda . . . . . 79
— turbinata . . . . . 77
*Cucullaea elegans* . . . . . 178
— *oblonga* . . . . . 179
*Cytherea lamellosa* . . . . . 155

## D.

*Delthyris Hartmanni*. . . . . 237
— *octoplicatus*. . . . . 236
— *rostratus*. . . . . 237
— *tumidus* . . . . . *ib.*
— *verrucosus* . . . . . *ib.*
*Delthyris Walcotti* . . . . . 236
*Donacites Alduini* . . . . . 140
— *costatus* . . . . . 170
— *sulcatus* . . . . . *ib.*

## F.

*Fusus curvicostatus* . . . . . 107

## G.

*Globites heterophyllus*. . . . . 58
Grand-Cour (marne et schiste de). . . . . 15
*Gresslya conformis* . . . . . 146
— *gregaria* . . . . . 147
— *latior* . . . . . 148
— *lunulata* . . . . . 142
— *ovata* . . . . . 142
— *rostrata*. . . . . 144
— *striato-punctata*. . . . . 145
— *truncata* . . . . . 144
*Gryphaea arcuata*. . . . . 221
— *cymbium* . . . . . 223
*Gryphaea cymbula* . . . . . 223
— *depressa* . . . . . *ib.*
— *gigantea* . . . . . *ib.*
— *incurva* . . . . . 221
— *laeviuscula* . . . . . 221
— *lobata* . . . . . 223
— *Mac-Cullochii* . . . . . 221, 223
— *obliquata* . . . . . 221
— *ovalis* . . . . . *ib.*
— *polymorpha* . . . . . 225
— *suilla* . . . . . 221

## H.

*Harpax*. . . . . 218
Helcion. . . . . 108
— discrepans . . . . . 109
— infraliasina . . . . . 108
*Helicina expansa*. . . . . 97
— *polita*. . . . . *ib.*
— *solarioïdes* . . . . . *ib.*
Hettangia . . . . . 173
— ovata . . . . . *ib.*
Homomya . . . . . 125
— alsatica . . . . . *ib.*
— gibbosa . . . . . 127
— Konincki . . . . . 126
— Terquemi. . . . . 129

## I.

Introduction . . . . . 7
Isastrea. . . . . 165
— Bernardana . . . . . 267
Isastrea Condeana . . . . . 267
— limitata. . . . . 268
— Orbignyi . . . . . 266

## J.

Jamoigne (marne de) . . . . . 10
Jurassique (terrain) . . . . . 7, 15

## L.


Lias . . . . . 8
— inférieur . . . . . 9
— moyen . . . . . 12
— supérieur . . . . . 15
Lima . . . . . 193
— aciculata . . . . . 200
— alticosta . . . . . 205
— duplicata . . . . . 198
— fallax . . . . . 195
— gigantea . . . . . 199
— Hausmanni . . . . . 195
— Hermanni . . . . . 194
— Omaliusi . . . . . 196
— *pectiniformis* . . . . . 202
— plebeia . . . . . 197
— proboscidea . . . . . 202
— punctata . . . . . 201
— semicircularis . . . . . 202
Limea . . . . . 192
— Koninckana . . . . . *ib.*
Lingula . . . . . 232
— Longo-viciensis . . . . . 234
Lingula sacculus . . . . . 233
Lithodomus . . . . . 190
— Waterkeyni . . . . . 191
Longwy (calcaire de) . . . . . 14
*Lutraria Alduini* . . . . . 140
— *decurtata* . . . . . 137
— *donacina* . . . . . 140
— *elongata* . . . . . 138
— *gregaria* . . . . . 147
— *sinuosa* . . . . . 131
— *striato-punctata* . . . . . 143
— *tenuistria* . . . . . 136
— *unioïdes* . . . . . 133
Luxembourg (grès de) . . . . . 10
*Lyonsia abducta* . . . . . 148
— *latirostris* . . . . . 142
— *peregrina* . . . . . 144
— *striato-punctata* . . . . . 145
— *unioïdes* . . . . . 133
*Lyriodon costatum* . . . . . 170
*Lyrodon costatum* . . . . . *ib.*


## M.


*Mactra gibbosa* . . . . . 127
Martinsart (grès de) . . . . . 9
*Melania turritella* . . . . . 105
*Monotis inaequivalvis* . . . . . 203
— *substriatus* . . . . . 206
Mont-S^t^-Martin (oolithe ferrugineux de) . . . 14
Montlivaltia . . . . . 263
— Guettardi . . . . . 264
Montlivaltia Haimei . . . . . 265
Mytilus . . . . . 185
— gibbosus . . . . . 189
— Hillanoïdes . . . . . 185
— *Hillanus* . . . . . *ib.*
— psilinotus . . . . . 187
— subparallelus . . . . . 188
— Terquemianus . . . . . 186


## N.


Natica . . . . . 80
— Koninckana . . . . . 81
Nautilus . . . . . 82
— affinis . . . . . 34
— *annularis* . . . . . 56
— *costatus* . . . . . 49
Nautilus *opalinus* . . . . . 70
— *radians* . . . . . 72
Nucula . . . . . 174
— amœna . . . . . 176
— Omaliusi . . . . . 177
— subglobosa . . . . . 175


## O.


*Ostracites crista-galli* . . . . . 228
— *pectiniformis* . . . . . 202
*Ostracites sessilis* . . . . . 228
Ostrea . . . . . 219

OSTREA acuminata . . . . . 227
— arcuata . . . . . 220
— *crista-galli* . . . . . 228
— cymbium . . . . . 225
— *diluviana* . . . . . 228
— *flabelloïdes* . . . . . *ib.*
— *intermedia* . . . . . 220
— irregularis . . . . . *ib.*
— *laeviuscula* . . . . . *ib.*
OSTREA Marshii . . . . . 228
— *pectiniformis* . . . . . 202
— Phaedra . . . . . 225
— polymorpha . . . . . *ib.*
— sandalina . . . . . 226
— *semicircularis* . . . . . 220
— *spinosa* . . . . . 228
— *ungula* . . . . . 220


## P.


*Pachyodon concinnus* . . . . . 165
— *crassiusculus* . . . . . 162
— *Listeri.* . . . . . 168
*Panopaea Brongniarti* . . . . . 140
— *decurtata* . . . . . 137
— *striatula* . . . . . 132
— *subelongata* . . . . . 138
— *subrostrata* . . . . . 134
— *tenuistria* . . . . . 136
PECTEN . . . . . 209
— acuticosta . . . . . 211
— *acuticostatus* . . . . . *ib.*
— aequivalvis . . . . . 212
— *annulatus* . . . . . 214
— articulatus . . . . . 213
— *corneus* . . . . . 210
— *demissus* . . . . . *ib.*
— disciformis . . . . . *ib.*
— Germaniae . . . . . 214
— *paradoxus* . . . . . 216
— personatus . . . . . *ib.*
— *Phillis.* . . . . . 209
— *pumilus* . . . . . 216
— Saturnus . . . . . 215
— textorius . . . . . 209
*Pectinites articulatus* . . . . . 213
PHOLADOMYA . . . . . 110
— ambigua . . . . . 115
— *ambigua* . . . . . 133
— bucardium . . . . . 124
— Davreuxi . . . . . 112
— decorata . . . . . 118
— Deshayesea . . . . . 111
— fidicula. . . . . 119
— *fidicula* . . . . . 120
— foliacea . . . . . 117
— *gibbosa* . . . . . 127
— glabra . . . . . 114
*Pholadomya lyrata* . . . . . 120
— media . . . . . 121
— Murchisoni . . . . . 122
— Nysti . . . . . 113
— *obtusa* . . . . . 121
— Zieteni. . . . . 120
PINNA . . . . . 180
— diluviana . . . . . 183
— fissa. . . . . 181
— Hartmanni . . . . . 182
— *Hartmanni* . . . . . 183
— inflata . . . . . 184
— similis . . . . . 182
*Pinnites diluvianus* . . . . . 183
*Placuna nodulosa* . . . . . 218
*Plagiostoma duplicatum* . . . . . 198
— *giganteum* . . . . . 199
— *Hermanni* . . . . . 194
— *punctatum* . . . . . 201
— *semilunare* . . . . . 199
*Planites bifidus* . . . . . 56
— *bisulcatus.* . . . . . 42
— *Conybeari* . . . . . 44
— *serpentinus* . . . . . 68
PLEUROMYA . . . . . 130
— Alduini. . . . . 140
— decurtata . . . . . 137
— elongata . . . . . 138
— Helena . . . . . 135
— rostrata . . . . . 134
— sinuosa. . . . . 131
— striatula . . . . . 132
— tenuistria . . . . . 136
— unioïdes . . . . . 133
PLEUROTOMARIA . . . . . 93
— *alimena* . . . . . 101
— basilica. . . . . 94
— cognata . . . . . 95

PLEUROTOMARIA expansa . . . . . 97
— gyroplata . . . . . 101
— *heliciformis* . . . . . 96
— *mutabilis* . . . . . 102
— Phine . . . . . 105
— *polita* . . . . . 98
— rotellaeformis . . . . . 96
— rustica . . . . . 100
— *subconoïdea* . . . . . 102
— *suturalis* . . . . . 98
PLICATULA . . . . . 217
PLICATULA spinosa . . . . . 218
— *tegulata* . . . . . *ib.*
*Posidonia Bronni* . . . . . 208
POSIDONOMYA . . . . . 207
— Bronni . . . . . 208
Préface . . . . . 3
Prionastrea *alimena*. . . . . 268
— Bernardana. . . . . 267
— limitata . . . . . 268
— *Luciensis* . . . . . *ib.*

## R.

*Rotella expansa*. . . . . 98
— *polita*. . . . . *ib.*
RHYNCHONELLA. . . . . 245
— acuta . . . . . 250
— anceps . . . . . 246
— Buchii . . . . . 247
— Davidsoni . . . . . 253
Rhynchonella Edwardsi . . . . . 255
— Langleti . . . . . 257
— Niobe. . . . . 258
— obsoleta . . . . . 259
— Pallas. . . . . 254
— tetraedra. . . . . 251
— variabilis. . . . . 249

## S.

Serpula . . . . . 261
— filaria . . . . . 262
— limax . . . . . 261
— socialis. . . . . *ib.*
— tricarinata . . . . . 262
SPIRIFER . . . . . 255
— *chiliensis*. . . . . 257
— *Hartmanni* . . . . . *ib.*
— *linguiferoïdes* . . . . . *ib.*
— *mesoloba* . . . . . *ib.*
— *pinguis* . . . . . *ib.*
SPIRIFER *punctatus* . . . . . 257
— rostratus . . . . . *ib.*
— *tumidus* . . . . . *ib.*
— *verrucosus* . . . . . *ib.*
— Walcotti . . . . . 256
*Spiriferina Hartmanni* . . . . . 257
— *verrucosa* . . . . . *ib.*
— *Walcotti* . . . . . 256
STRAPAROLUS . . . . . 84
— glabratus . . . . . 85
Strassen (calcaire et marne de) . . . . . 11

## T.

TEREBRATULA . . . . . 238
— *acuta*. . . . . 250
— *bidens* . . . . . 249
— *bucculenta* . . . . . 242
— *Buchii* . . . . . 247
— Causoniana . . . . . 241
— globata . . . . . 245
— *ingrata* . . . . . 239
— *intermedia*. . . . . 245
— *media* . . . . . 251
TEREBRATULA *obsoleta* . . . . . 259
— perovalis. . . . . 245
— subbucculenta . . . . . 242
— subpunctata. . . . . 239
— *tetraedra* . . . . . 251
— *triplicata* . . . . . 248
— *variabilis* . . . . . 248
— *Walcotti* . . . . . 256
*Terebratulites rostratus* . . . . . 257
— *variabilis* . . . . . 248

THAMNASTREA . . . . . 269
— Dumonti . . . . . 270
*Thecophyllia Guettardi* . . . 264
*Trigonotreta Walcotti*. . . . . 236
TRIGONIA . . . . . 169
— *clavellata* . . . . . 172
— costata . . . . . 170
— *lineolata* . . . . . *ib.*
— signata . . . . . 172
TROCHUS. . . . . 81
— acuminatus . . . . . 82
TROCHUS intermedius . . . . . 85
TURBO . . . . . 85
— atavus . . . . . 87
— Buvignieri . . . . . 88
*callosus* . . . . . 97
— cyclostoma. . . . . 91
— ditior . . . . . 91
— insculptus . . . . . 87
— minax . . . . . 90
— Nysti . . . . . 86
— selectus. . . . . 89

## U.

*Unio concinnus* . . . . . 165
— *crassiusculus* . . . . . 162
— *liasinus*. . . . . 155
— *Listeri* . . . . . 168
*Unio Nilsoni*. . . . . 155
— *peregrinus*. . . . . 144
— *subporrectus* . . . . . 165
— *trigonus*. . . . . 158, 162

## V.

*Venus unioïdes* . . . . . 153

# EXPLICATION DES PLANCHES.

## PLANCHE I.

*Fig.* 1. *Belemnites clavatus*, De Blainv. — Macigno d'Aubange.
*a.* Rostre de grandeur naturelle, vu par la région dorsale.
*b.* Coupe du même, faite dans la partie renflée.
*c.* — faite vers l'extrémité de l'alvéole.

*Fig.* 2. *Belemnites compressus*, Voltz. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Rostre de grandeur naturelle, vu par la région dorsale.
*b.* Coupe vers le sommet de l'alvéole.
*c.* — l'extrémité du rostre.
*d.* Variété.

*Fig.* 3. *Belemnites tripartitus*, Schl. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Rostre de grandeur naturelle, vu par la région latérale.
*b.* Coupe du rostre vers l'extrémité de l'alvéole.
*c*, *d.* Deux autres coupes à différentes longueurs.
*e*, *f.* Une variété avec sa coupe (schiste de Grand-Cour).
*g*, *h.* Autre variété avec sa coupe.

## PLANCHE II.

*Fig.* 1. *Belemnites acuarius*, Schl. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Rostre d'un individu adulte, brisé dans sa partie moyenne et montrant la naissance du prolongement.
*b.* Extrémité du rostre pour montrer les sillons.
*c.* Coupe du rostre vers les sommet de l'alvéole.
*d.* Rostre d'un individu jeune, sans prolongement.

*Fig.* 2. *Belemnites giganteus*, Schl. — Calcaire de Longwy.
*a*. Fragment d'un rostre adulte de grandeur naturelle, vu de côté.
*b*. — du rostre d'un jeune individu mâle, vu de côté.
*c*, *d*. Coupes du rostre précédent, à différentes longueurs.
*e*. Rostre d'un jeune individu femelle, vu de côté, de grandeur naturelle.
*g*. Fragment d'un rostre pour montrer la naissance du prolongement.

## PLANCHE III.

*Fig.* 1. *Belemnites acutus*, Miller. — Marne de Strassen.
*a*. Rostre de grandeur naturelle, vu par la région dorsale.
*b*. Coupe à la base de l'alvéole.
*c*. — vers l'extrémité de l'alvéole.
*Fig.* 2. *Belemnites abbreviatus*, Miller. — Macigno d'Aubange.
*a*. Rostre de grandeur naturelle, vu de côté.
*b*. Coupe vers le sommet de l'alvéole.
*Fig.* 3. *Belemnites irregularis*, Schl. — Marne de Grand-Cour.
*a*. Rostre de grandeur naturelle, vu par la région dorsale.
*b*. Sa coupe au sommet de l'alvéole.
*c*. Le même, vu de côté.
*d*. Son sommet.
*e*. Rostre d'une variété.
*Fig.* 4. *Nautilus affinis*, N. — Marne de Strassen.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. La même, vue du côté de la bouche.

## PLANCHE IV.

*Fig.* 1. *Ammonites angulatus*, Schl. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille vue de côté, demi-grandeur naturelle.
*b*. La même, vue par la bouche.
*c*. Cloison double de grandeur naturelle.
*d*. Fragment d'un individu plus jeune, de grandeur naturelle.
*e*. Le même, vu par le dos.
*f*. Individu très-jeune, vu de côté.
*g*. Le même, vu par la bouche.
*Fig.* 2. *Ammonites Condeanus*, N. — Grès de Luxembourg.
*a*. Echantillon réduit de moitié, vu de côté.
*b*. Le même, vu par la partie intérieure du tour de spire.
*Fig.* 3. *Ammonites obtusus*, Sow. — Sable d'Aubange.
*b*. Coquille très-réduite, vue par la bouche.

## PLANCHE V.

*Fig.* 1. *Ammonites obtusus*, Sow. — Sable d'Aubange.
- *a.* Coquille vue de côté, très-réduite.
- *c.* Cloison.

*Fig.* 2. *Ammonites stellaris*, Sow. — Grès de Luxembourg.
- *a.* Coquille vue de côté, réduite.
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.
- *c.* Cloison.

*Fig.* 3. *Ammonites bisulcatus*, Brug. — Grès de Luxembourg (et marne de Strassen).
- *a.* Coquille réduite, vue de côté.
- *b.* La même, vue par la bouche.
- *c.* Cloison.

*Fig.* 4. *Ammonites Conybeari*, Sow. — Grès de Luxembourg.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

## PLANCHE VI.

*Fig.* 1. *Ammonites Conybeari*, Sow. — Grès de Luxembourg.
- *b.* Coquille de grandeur naturelle, vue par la bouche.
- *c.* Cloison grossie trois fois.

*Fig.* 2. *Ammonites multicostatus*, Sow. — Sable d'Aubange.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.
- *c.* Cloison grossie.

*Fig.* 3. *Ammonites Valdani*, d'Orb. — Sable d'Aubange.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.
- *c.* Cloison grossie (d'après MM. d'Orbigny et Quenstedt).

*Fig.* 4. *Ammonites spinatus*, Brug. — Macigno d'Aubange.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté (les côtes ne sont pas bien rendues).
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.
- *c.* Cloison grossie (d'après M. d'Orbigny).

*Fig.* 5. *Ammonites mucronatus*, d'Orb. — Marne de Grand-Cour.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.
- *c.* Cloison grossie.

*Fig.* 6 *Ammonites Braunianus*, d'Orb. — Marne de Grand-Cour.
- *a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
- *b.* La même, vue du côté de la bouche.

## PLANCHE VII.

*Fig.* 1. *Ammonites Raquinianus*, d'Orb. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 2. *Ammonites Braunianus*, d'Orb. — Marne de Grand-Cour.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 3. *Ammonites Holandrei*, d'Orb. — Schiste et marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 4. *Ammonites communis*, Sow. — Marne de Grand-Cour.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 5. *Ammonites heterophyllus*, Sow. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille réduite, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison réduite.

## PLANCHE VIII.

*Fig.* 1. *Ammonites communis*, Sow. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté. (En général les côtes ne se bifurquent pas assez près des tubercules.)
*b.* La même, vue par la bouche.
*Fig.* 2. *Ammonites cornucopiae*, Y. et B. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 3. *Ammonites concavus*. Sow. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 4. *Ammonites Comensis*, De Buch. — Marne de Grand-Cour.
*b.* Coquille de grandeur naturelle, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.

## PLANCHE IX.

*Fig.* 1. *Ammonites Comensis*, De Buch. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 2. *Ammonites variabilis*, d'Orb. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 2 *Ammonites bifrons*, Brug. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté de la bouche.
*c.* Cloison grossie.
*Fig.* 4. *Ammonites serpentinus*, Rein. — Schiste de Grand-Cour.
*c.* Cloison, d'après M. d'Orbigny.

## PLANCHE X.

*Fig.* 1. *Ammonites serpentinus*, Rein. — Schiste de Grand-Cour. Petit individu de grandeur naturelle.
*Fig.* 2. *Ammonites complanatus*, Brug. — Schiste et marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille vue de côté, demi-grandeur naturelle.
*b.* La même, vue de côté de la bouche.
*c.* Cloison.
*Fig.* 3. *Ammonites radians*, Rein. — Oolithe ferrugineux de Mont-S$^t$-Martin et marne de Grand-Cour.
*b.* Coquille non adulte, vue du côté de la bouche (de l'oolithe ferrugineux).
*c.* Cloison, de grandeur naturelle, d'un individu adulte (de la marne de Grand-Cour).

## PLANCHE XI.

*Fig.* 1. *Ammonites radians*, Rein.—Oolithe ferrugineux de Mont-S$^t$-Martin (et marne de Grand-Cour).
Coquille non adulte, vue de côté.
*Fig.* 2. *Ammonites Levesquei*, d'Orb. — Oolithe ferrugineux de Mont-S$^t$-Martin.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue par la bouche.
*c.* Cloison.
*Fig.* 3. *Chemnitzia turbinata*, Terq. — Marne de Jamoigne.
Coquille de grandeur naturelle.
*Fig.* 4. *Chemnitzia aliena*, N. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle, vue du côté du dos.
*Fig.* 5. *Chemnitzia Davidsoni*, N. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle.
*Fig.* 6. *Chemnitzia? ingrata*, N. — Grès de Luxembourg.
Moule de grandeur naturelle.
*Fig.* 7. *Natica Koninckana*, N. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle, vue du côté du dos.

## PLANCHE XII.

*Fig.* 1. *Chemnitzia? nuda*, N. — Grès de Luxembourg.
Moule de grandeur naturelle.

*Fig.* 2. *Straparolus glabratus*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue par le sommet.
*b.* La même, vue par la base.

*Fig.* 3. *Trochus acuminatus*, N. — Marne de Jamoigne.
Coquille grossie trois fois, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 4. *Trochus intermedius*, N. — Marne de Jamoigne.
Coquille grossie trois fois, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 5. *Turbo Nysti*, N. — Marne de Jamoigne.
Coquille grossie quatre fois, vue du côté de la bouche. (Les côtes longitudinales sont trop égales.)

*Fig.* 6. *Turbo atavus*, N. — Marne de Jamoigne.
Coquille grossie trois fois, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 7. *Turbo selectus*, N. — Marne de Strassen.
Coquille grossie de moitié, vue du côté de la bouche. (Les côtes de la partie postérieure des tours et celles de la base sont trop fortes.)

*Fig.* 8. *Turbo Buvignieri*, N. — Marne de Strassen.
Coquille grossie quatre fois, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 9. *Turbo insculptus*, N. — Marne de Strassen.
Coquille grossie cinq fois, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 10. *Turbo cyclostoma*, Benz. — Macigno d'Aubange.
Coquille double de grandeur naturelle.

*Fig.* 11. *Turbo minax*, N. — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille grossie trois fois.
*b.* Moule grossi trois fois. (Tubercules trop marqués.)

*Fig.* 12. *Turbo ditior*, N. — Calcaire de Longwy.
Coquille double de grandeur naturelle, vue du côté de la bouche.

*Fig.* 13. *Pleurotomaria heliciformis*, E. Desl. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle.
*b.* La même, vue par le sommet.
*c.* Sa base et sa bouche. (D'après M. Deslongchamps.)

## PLANCHE XIII.

*Fig.* 1. *Pleurotomaria cognata*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille double de grandeur naturelle, vue du côté de la bouche.
*b.* La même, vue du côté de la base.

*Fig.* 2. *Pleurotomaria basilica*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue du côté de la bouche.

*b*. La même, vue par la base.
*c*. Sa bouche.

*Fig.* 3. *Pleurotomaria expansa*, Sow. *sp.* — Marne de Jamoigne (*a-d*), et marne de Strassen (*e-h*)
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté, *var. solarioïdes*.
*b*. La même, vue par le sommet.
*c*. Sa base.
*d*. Sa bouche.
*e*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté; var. *expansa*.
*f*. La même, vue par le sommet.
*g*. Sa base.
*h*. Sa bouche.

*Fig.* 4. *Pleurotomaria Phine*, N. — Calcaire de Longwy.
Coquille grossie quatre fois.

*Fig.* 5. *Cerithium subturritella*, Dunk. *sp.* — Marne de Jamoigne.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 6. *Cerithium sub curvicostatum*, E. Desl. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a*. Coquille de grandeur naturelle.
*b*. Le dernier tour grossi. (D'après M. E. Deslongchamps.)

## PLANCHE XIV.

*Fig.* 1. *Pleurotomaria rustica*, E. Desl. — Marne de Strassen.
*a*. Coquille double de grandeur naturelle, vue du côté de la bouche. (Le dernier tour est trop anguleux vers la base.)
*b*. La même, vue du côté de la base.
*c*. Sa bouche.

*Fig.* 2. *Pleurotomaria gyroplata*, E. Desl. — Calcaire de Longwy.
*a*. Coquille de grandeur naturelle.
*b*. Sa base.

*Fig.* 3. *Pleurotomaria mutabilis*, E. Desl. — Calcaire de Longwy.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 4. *Cerithium Dumonti*, N. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 5. *Cerithium conforme*, N. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 6. *Helcion discrepans*, de Ryckh. — Grès de Luxembourg.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue par le sommet. (D'après M. de Ryckholt.)
*b*. La même, vue de côté.

*Fig.* 7. *Helcion infra-liasina*, de Ryckh. — Grès du Luxembourg.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue par le sommet. (D'après M. de Ryckholt.)
*b*. La même, vue de côté.

## PLANCHE XV.

*Fig.* 1. *Pholadomya Deshayesi*, N. — Sable d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue par devant.

*Fig.* 2. *Pholadomya Davreuxi*, N. — Sable d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue par devant.

*Fig.* 3. *Pholadomya Nysti*, N. — Sable d'Aubange.
*b.* Coquille de grandeur naturelle, vue d'en haut.
*c.* La même, vue par devant.

## PLANCHE XVI.

*Fig.* 1. *Pholadomya Nysti*, N. — Sable d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 2. *Pholadomya glabra*, Ag. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 3. *Pholadomya ambigua*, Sow. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 4. *Pholadomya foliacea*, Ag. — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 5. *Pholadomya decorata*, Hartm. — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

## PLANCHE XVII.

*Fig.* 1. *Pholadomya fidicula*, Sow. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 2. *Pholadomya Zieteni*, Ziet. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 3. *Pholadomya media*, Ag. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 4. *Pholadomya Murchisoni*, Sow. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

## PLANCHE XVIII.

*Fig.* 1. *Pholadomya bucardium*, Ag. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut. (Les tubercules sont trop forts.)
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 2. *Homomya alsatica*, Ag. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 3. *Pleuromya sinuosa*, Roem. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

## PLANCHE XIX.

*Fig.* 1. *Homomya Koninckı*, N. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 2. *Homomya gibbosa*, Sow. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 3. *Pleuromya elongata*, Munst. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 4. *Pleuromya Alduini*, A. Brong. *sp.* — (Macigno d'Aubange, marne de Grand-Cour et calcaire de Longwy.)
Coquille de grandeur naturelle.

## PLANCHE XX.

*Fig.* 1. *Homomya Terquemi*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 2. *Pleuromya striatula*, Ag. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 3. *Pleuromya unioïdes*, Roem. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue de côté.
*c.* — vue d'en haut.

*Fig.* 4. *Pleuromya Alduini*, A. Brong. *sp.* — (Macigno d'Aubange, Marne de Grand-Cour et calcaire de Longwy.)
Coquille de grandeur naturelle.

## PLANCHE XXI.

*Fig.* 1. *Pleuromya rostrata*. Ag. — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 2. *Pleuromya Helena*. N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*d.* Fragment de test grossi.

*Fig.* 3. *Pleuromya tenuistria*. Münst. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 4. *Ceromya conformis*, Ag. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 5. *Ceromya striato-punctata*, Münst. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*d.* Fragment de test grossi.
*Fig.* 6. *Ceromya gregaria*, Roem. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 7. *Ceromya lunulata*, Ag. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 8. *Pleuromya decurtata*, Goldf. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

## PLANCHE XXII.

*Fig.* 1. *Ceromya truncata*, Phill. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*d.* Moule de grandeur naturelle, avec les impressions musculaires et palléale, vue de côté
*e.* Le même, vue d'en haut.
*f.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 2. *Ceromya latior*, Ag. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté supérieur.
*Fig.* 3. *Astarte consobrina*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 4. *Astarte subtetragona*, Goldf. *sp.* — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.
*Fig.* 5. *Cardinia subæquilateralis*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 6. *Cardinia Nilsoni*, K. et D. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 7. *Cardinia gibbosa*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 8. *Cardinia lamellosa*, Goldf. *sp.* — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

## PLANCHE XXIII.

*Fig.* 1. *Cardinia angustiplexa*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue du côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 2. *Cardinia Dunkeri*, K. et D. *sp.* — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 3. *Cardinia porrecta*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue du côté antérieur.

*Fig.* 4. *Cardinia unioïdes*, Ag. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.

*Fig.* 5. *Cardinia hybrida*, Sow. *sp.* — Marne de Strassen (et marne de Jamoigne).
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.

*Fig.* 6. *Cardinia Listeri*, Sow. *sp.* — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.

*Fig.* 7. *Lithodomus Waterkeyni*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* Autre individu, vu du côté.

*Fig.* 8. *Cardinia crassiuscula*, Sow. *sp.* — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.

## PLANCHE XXIV.

*Fig.* 1. *Cardinia copides*, de Ryckh. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* Fragment antérieur d'un autre individu, vu de côté.
*Fig.* 2. *Arca elegans*, Roem. *sp.* — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* Charnière.
*Fig.* 3. *Arca oblonga*, Sow. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Valve droite, de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*Fig.* 4. *Nucula subglobosa*, Roem. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.
*Fig.* 5. *Nucula amoena*, N. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue en avant.
*c.* — vue d'en haut.
*Fig.* 6. *Cardinia similis*, Ag. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* Moule.
*Fig.* 7. *Cardinia concinna*, Sow. *sp.* — Grès de Luxembourg.
Moule de grandeur naturelle, vu de côté.

## PLANCHE XXV.

*Fig.* 1. *Cardinia Koninckı*, N. — Sable d'Aubange.
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*Fig.* 2. *Hettangia ovata*, Terq. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*Fig.* 3. *Mytilus hillanoïdes*, Goldf. *sp.* — Marne de Jamoigne (et marne de Strassen?).
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 4. *Mytilus Terquemianus*, de Ryckh. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même.
*Fig.* 5. *Mytilus psilinotus*, de Ryckh. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même.
*Fig.* 6. *Mytilus subparallelus*, N. — Macigno (et sables) d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*Fig.* 7. *Mytilus gibbosus*, Sow. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.
*Fig.* 8. *Trigonia costata*, Park. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue en arrière.
*c.* — vue en avant.

## PLANCHE XXVI.

*Fig.* 1. *Trigonia signata*, Ag. — Calcaire de Longwy.
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*Fig.* 2. *Nucula Omaliusi*, N. — Marne de Grand-Cour.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue d'en haut.
*c.* — vue en avant.
*Fig.* 3. *Avicula echinata*, Sow. — Calcaire de Longwy.
*a.* Valve gauche de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* Valve droite, grandeur naturelle, vue de profil.
*c.* Fragment grossi.
*Fig.* 4. *Avicula sinemuriensis*, d'Orb. — Macigno d'Aubange (et sable d'Aubange, marne de Strassen et grès de Luxembourg).
*a.* Valve gauche de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* Valve droite de grandeur naturelle, vue de côté.
*c.* Fragment grossi.
*Fig.* 5. *Avicula substriata*, Benz. — Schiste et marne de Grand-Cour.
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*Fig.* 6. *Pinna fissa*, Gold. — Marne de Jamoigne.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* Coupe transversale.
*Fig.* 7. *Pinna Hartmanni*, Ziet. — Marne de Jamoigne.
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*Fig.* 8. *Pinna similis*, N. — Marne de Jamoigne.

*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*, *c*. Coupes transversales.

*Fig.* 9. *Limea Koninckana*, N. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. La même, vue en avant.
*c*. Fragment grossi.
*d*. Charnière.

## PLANCHE XXVII.

*Fig.* 1. *Lima Hermanni*, Voltz. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. La même, vue en avant.

*Fig.* 2. *Lima Omaliusi*, N. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*, La même, vue en avant.
*c*. Fragment grossi.

*Fig.* 3. *Lima Hausmanni*, Dunk. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. La même, grossie.

*Fig.* 4. *Lima fallax*, N. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. Fragment grossi.

## PLANCHE XXVIII.

*Fig.* 1. *Lima plebeïa*, N. — Marne de Jamoigne.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b*. La même, vue du côté antérieur.

*Fig.* 2. *Lima gigantea*, Sow. *sp.* — Grès de Luxembourg (et marne de Strassen).
Coquille de grandeur naturelle, vue du côté antérieur.

*Fig.* 3. *Lima alticosta*, N. — Calcaire de Longwy.
*a*. Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b*. La même, vue du côté antérieur.
*c*. Coupe d'un fragment de test, pour montrer la disposition des côtes.

*Fig.* 4. *Pecten personatus*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
*a*. Valve gauche de grandeur naturelle, vue de côté.
*b*. Fragment grossi.
*c*. Valve droite de grandeur naturelle, vue de côté.
*d*. Fragment grossi.

## PLANCHE XXIX.

*Fig.* 1. *Lima gigantea*, Sow. *sp.* — Grès de Luxembourg (et marne de Strassen).
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 2. *Pecten Germaniæ*, Goldf. *sp.* — Oolithe ferrugineux de Mont-St-Martin.
Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 3. *Pecten articulatus*, Schl. — Calcaire de Longwy.
Fragment de grandeur naturelle.

*Fig.* 4. *Pecten Saturnus*, d'Orb. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle.
*b.* Fragment grossi.

*Fig.* 5. *Lima aciculata*, Münster. — Grès de Luxembourg.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* Fragment grossi.

## PLANCHE XXX.

*Fig.* 1. *Pinna inflata*, N. — Sable d'Aubange.
*a.* Moule demi-grandeur naturelle, vu de côté.
*b*, *c.* Coupes transversales.

*Fig.* 2. *Pinna diluviana*, Schl. — Grès de Luxembourg.
Coquille demi-grandeur naturelle, vue de côté.

*Fig.* 3. *Lima duplicata*, Sow. *sp.* — Marne de Strassen (et marne de Jamoigne, grès de Luxembourg, sable d'Aubange et calcaire de Longwy).
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté.
*b.* La même, vue du côté antérieur.
*c.* Fragment grossi.

*Fig.* 4. *Lima punctata*, Sw. *sp.* — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de côté (d'après Goldfuss).
*b.* Fragment grossi.

*Fig.* 5. *Lima semicircularis*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté antérieur.
*c.* Fragment grossi.

*Fig.* 6. *Posidonomya Bronni*, Voltz. — Marne de Grand-Cour.
Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.

*Fig.* 7. *Ostrea sandalina*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle.
*b.* La même, vue de côté.
*c.* Intérieur d'une autre.

## PLANCHE XXXI.

*Fig.* 1. *Lima proboscidea*, Sow. — Calcaire de Longwy.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 2. *Pecten disciformis*, Schübl. — Grès de Luxembourg (et marne de Strassen, sable d'Aubange et calcaire de Longwy?)
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 3. *Pecten acuticosta*, Lam. — Sable d'Aubange.
*a.* Valve gauche de grandeur naturelle (les stries sont trop peu serrées).
*b.* Coupe d'un fragment.
*c.* Valve droite de grandeur naturelle (les stries sont également trop peu nombreuses).
*d.* Coupe d'un fragment.

*Fig.* 4. *Plicatula spinosa*, Park. — Macigno d'Aubange.
*a.* Valve inférieure, grandeur naturelle.
*b.* — supérieure, — —
*c.* Coupe de la coquille.

## PLANCHE XXXII.

*Fig.* 1. *Pecten æquivalvis*, Sow. — Macigno d'Aubange.
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 2. *Pecten textorius*, Schl. — Calcaire de Longwy (marne de Gand-Cour, marne de Strassen et grès de Luxembourg).
Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 3. *Ostrea irregularis*, Münster. — Marne de Jamoigne (et grès de Luxembourg).
*a.* Valve inférieure, grandeur naturelle.
*b.* Autre valve inférieure, grandeur naturelle.
*c.* Valve supérieure.
*d.* Coupe de la coquille.

*Fig.* 4. *Ostrea arcuata*, Lam. *sp.* — Marne de Strassen (grès de Luxembourg et marne de Jamoigne).
Coquille de grandeur naturelle, vue du côté antérieur.

*Fig.* 5. *Ostrea arcuata*, var. *suilla*. — Marne de Strassen.
*a.* Valve inférieure, de grandeur naturelle, vue à l'intérieur.
*b.* La même, vue à l'extérieur.
*c.* Sa coupe.

*Fig.* 6. *Ostrea acuminata*, Sow. — Calcaire de Longwy.
*a.* Valve supérieure, grandeur naturelle, vue à l'extérieur.
*b.* La même, vue à l'intérieur.
*c.* Valve inférieure, vue à l'extérieur.
*d.* La même, vue à l'intérieur.
*e.* Autre valve inférieure.

## PLANCHE XXXIII.

*Fig.* 1. *Ostrea cymbium*, Lam. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a.* Valve inférieure, vue à l'intérieur.
*b.* La même, vue à l'extérieur.
*c.* — vue de profil.
*d.* Valve supérieure, vue de profil.
*Fig.* 2. *Ostrea cymbium*, var. *depressa.* — Sable d'Aubange.
Coquille, vue de profil.

## PLANCHE XXXIV.

*Fig.* 1. *Ostrea cymbium*, var. *depressa.* — Sable d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue par la valve inférieure.
*b.* La même, vue par valve supérieure.
*Fig.* 2. *Ostrea polymorpha*, Münster. — Oolithe ferrugineux de Mont-S$^t$-Martin.
*a.* Valve inférieure, vue à l'extérieur.
*b.* La coupe.
*c.* Valve supérieure, vue à l'intérieur.
*Fig.* 3. *Ostrea Marshii*, Sow. — Calcaire de Longwy.
Coquille de grandeur naturelle.

## PLANCHE XXXV.

*Fig.* 1. *Ostrea Phœdra.* D'Orb. — Oolithe ferrugineux de Mont-S$^t$-Martin.
*a.* Valve inférieure, de grandeur naturelle, vue à l'intérieur.
*b.* La même vue à l'extérieur.
*c.* Valve supérieure, vue à l'extérieure.
*Fig.* 2. *Anomia pellucida*, Terq. — Grès de Luxembourg.
Coquille de grandeur naturelle.
*Fig.* 3. *Lingula sacculus.* N. — Macigno d'Aubange.
Coquille de grandeur naturelle.
*Fig.* 4. *Lingula longo-viciensis.* Terq. — Schiste (et marne) de Grand-Cour.
Coquille un peu grossie.
*Fig* 5. *Spirifer rostratus.* Schl. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — par la petite valve.
*Fig.* 6. *Spirifer Walcotti.* Sow. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même vue du côté du front.
*c.* — par la valve ventrale.

## PLANCHE XXXVI.

*Fig.* 1. *Terebratula sub-punctata.* Dav. — Sable d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 2. *Terebratula Causoniana.* d'Orb. — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 3. *Terebratula perovalis.* Sow. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 4. *Terebratula sub-bucculenta.* N. Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.
*d, e, f.* Variété plus épaisse.

*Fig.* 5. *Rhynchonella variabilis.* Schl. *sp.* — (Sable et) macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.
*d.* Variété, vue du côté du front.
*e.* La même, vue de profil.
*f, g.* Autre variété, vue de même.
*h, i.* — —
*k.* Variété, vue du côté de la petite valve.
*l.* Petite variété, vue de profil.
*m.* La même, vue du côté du front.
*n.* — vue par la petite valve.

## PLANCHE XXXVII.

*Fig.* 1. *Rhynchonella tetraedra*, Sow. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue du côté du front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 2. *Rhynchonella acuta*, Sow. *sp.* — Macigno d'Aubange.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue la petite valve.

*Fig.* 3. *Rhynchonella anceps.* N.—Marne de Jamoigne (et de Strassen).
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue par la petit valve.

*Fig.* 4. *Rhynchonella Buchii*, Roem. *sp.* — Marne de Strassen.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue par la petite valve.
*d.* Variété arrondie, vue par le front.
*e.* La même, vue par la petit valve.
*f.g.* Variété allongée transversalement.

*Fig.* 5. *Rhynchonella Niobe*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille double de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 6. *Rhynchonella Davidsoni*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue par la petite valve.
*d.* Variété, vue par la petite valve.
*e.* La même, vue par le front.
*f.* Autre variété.

*Fig.* 7. *Rhynchonella Pallas*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Coquille de grandeur naturelle, vue de profil.
*b.* La même, vue par le front.
*c.* — vue par la petite valve.

*Fig.* 8. *Rhynchonella Langleti*, N. — Calcaire de Longwy.
*a, b, c.* Coquille de grandeur naturelle.
*d.* Variété.

*Fig.* 9. *Rhynchonella Edwardsi*, N. — Calcaire de Longwy.
*a, b, c.* Coquille de grandeur naturelle.

*Fig.* 10. *Rhynchonella obsoleta*, Sow. sp. — Calcaire de Longwy.
*a, b, c.* Coquille de grandeur naturelle.

## PLANCHE XXXVIII.

*Fig.* 1. *Serpula socialis*, Goldf. — Calcaire de Longwy (grès de Luxembourg, marne de Jamoigne).
Agrégat de tubes de grandeur naturelle.

*Fig.* 2. *Serpula filaria*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
Individu de grandeur naturelle.

*Fig.* 3. *Serpula tricarinata*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
*a.* Individu de grandeur naturelle.
*b.* Sa coupe.

*Fig.* 4. *Serpula limax*, Goldf. — Calcaire de Longwy.
Individu de grandeur naturelle.

*Fig.* 5. *Montlivaltia Haimei*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Polypier de grandeur naturelle, vu par le haut.
*b.* Le même, vu par le bas.
*c.* Son profil.
*d.* Fragment grossi.

*Fig.* 6. *Montlivaltia Guettardi*, De Bl. — Marne de Jamoigne.
*a.* Polypier de grandeur naturelle, vu par le haut.
*b.* Le même, vu par le bas.
*c.* — vu de profil.
*d.* Fragment grossi.

*Fig.* 7. *Isatrea Orbignyi*, N. — Marne de Jamoigne.
*a.* Fragment d'un polypier de grandeur naturelle.
*b.* Une partie grossie.

*Fig.* 8. *Isastrea Condeana*, N. — Grès de Luxembourg.
*a.* Polypier de grandeur naturelle.
*b.* Fragment grossi.

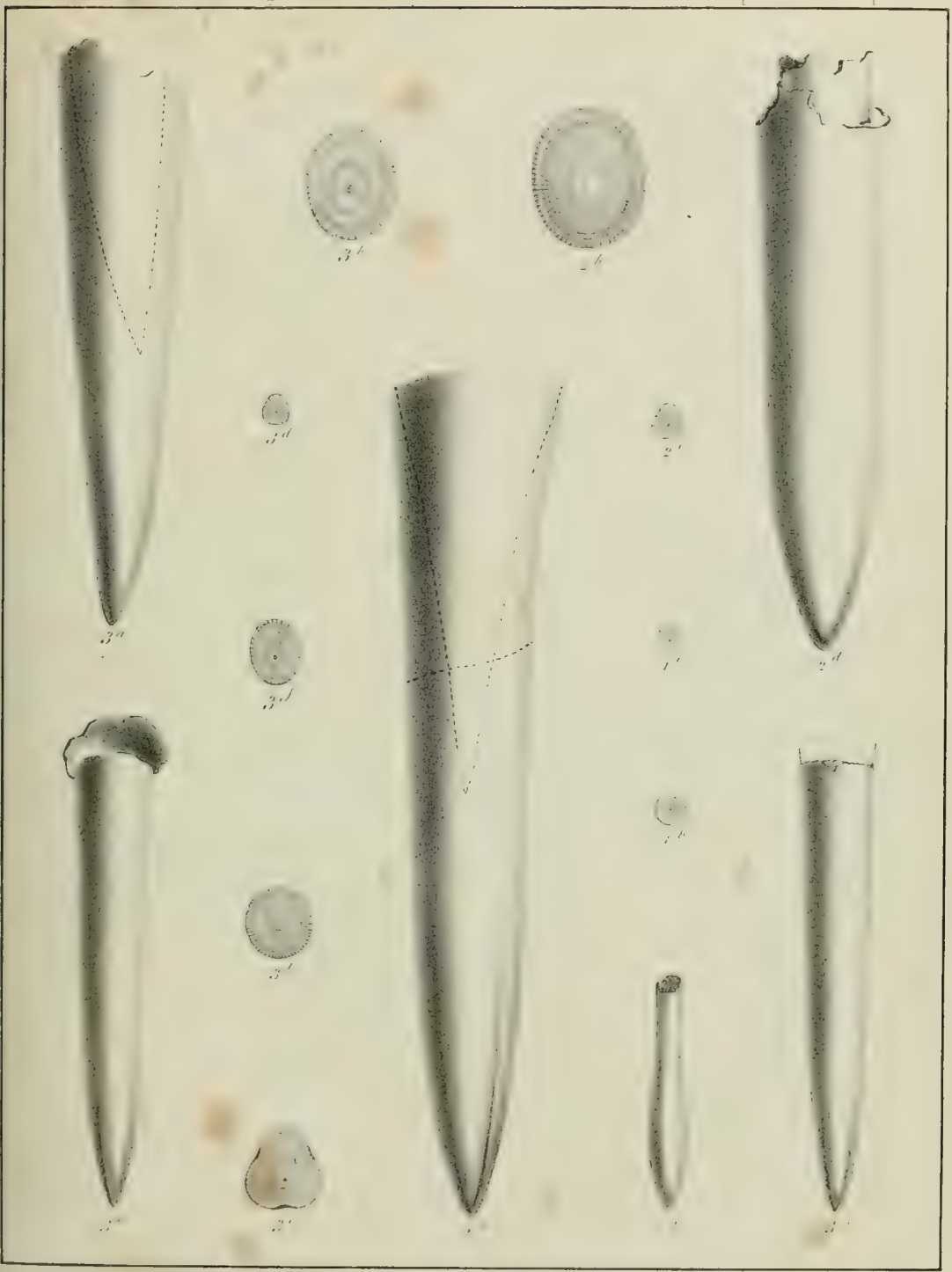
*Fig.* 9. *Isastrea limitata*, Lmx. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Polypier de grandeur naturelle.
*b.* Fragment grossi.

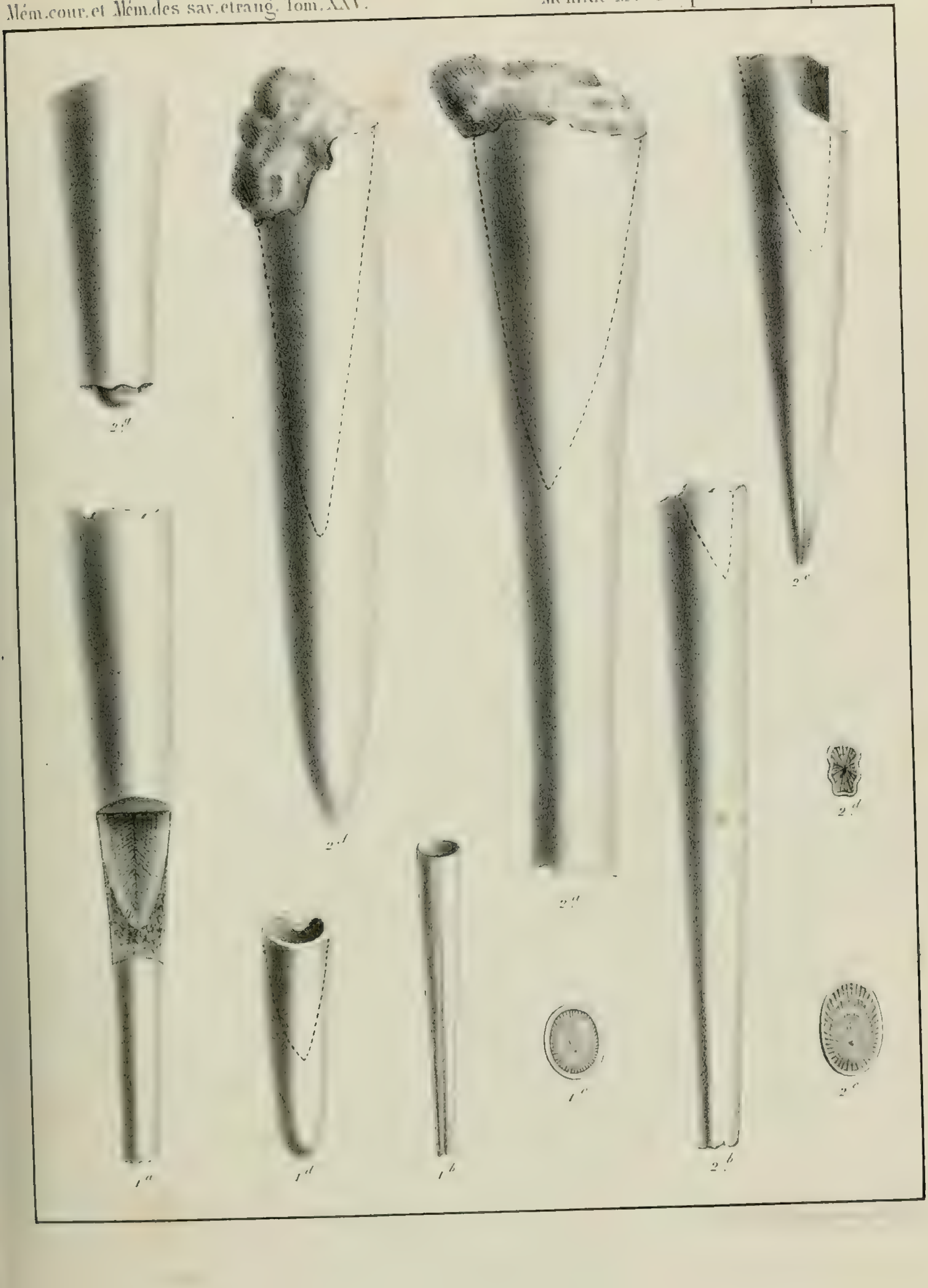
*Fig.* 10. *Isastrea Bernardana*, d'Orb. *sp.* — Calcaire de Longwy.
*a.* Fragment d'un polypier de grandeur naturelle.
*b.* Une partie grossie.

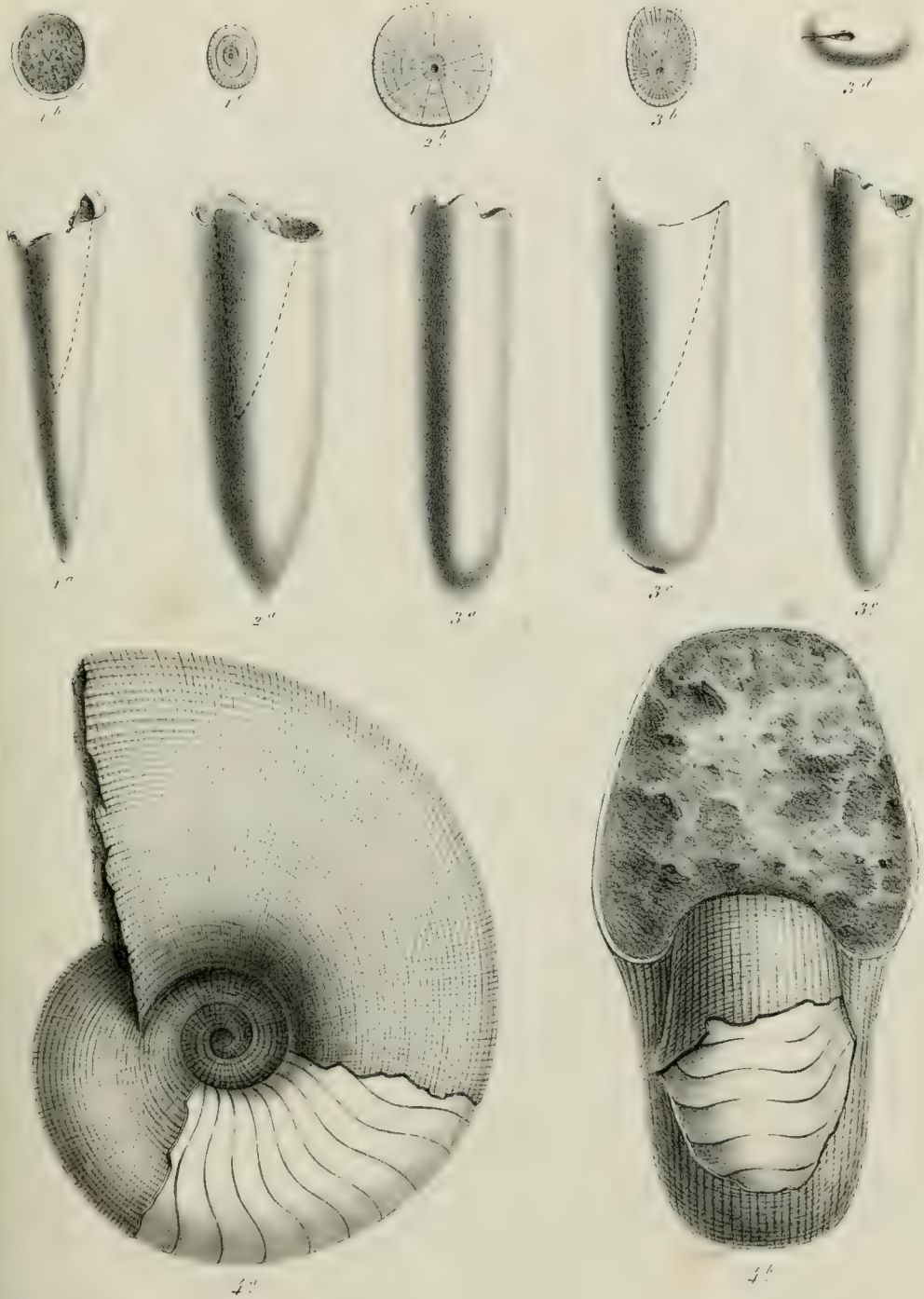
*Fig.* 11. *Thamnastrea Dumonti*, N. — Calcaire de Longwy.
*a.* Fragment d'un polypier de grandeur naturelle.
*b.* Quelques calices grossis.

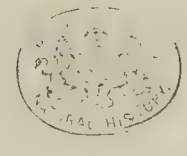
FIN DE L'EXPLICATION DES PLANCHES.

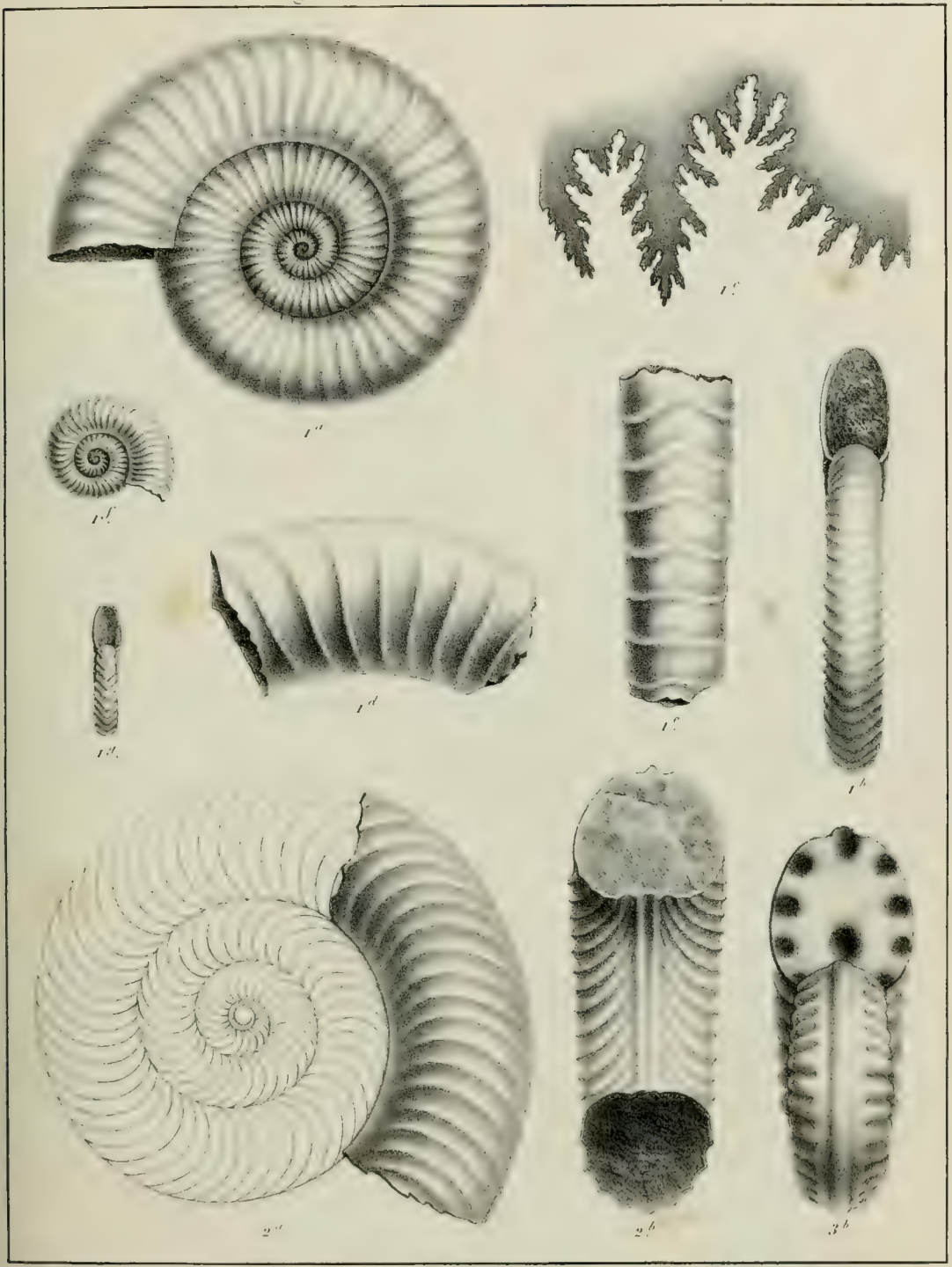
NATURAL HISTORY

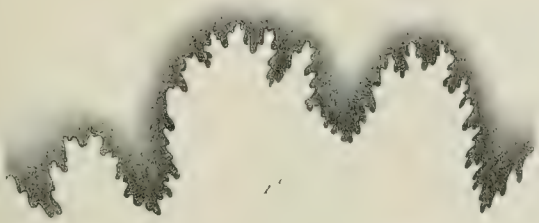



2.g
2.f
2.a
2.e
2.d
1.a
1.d
1.b
1.c
2.b
2.c

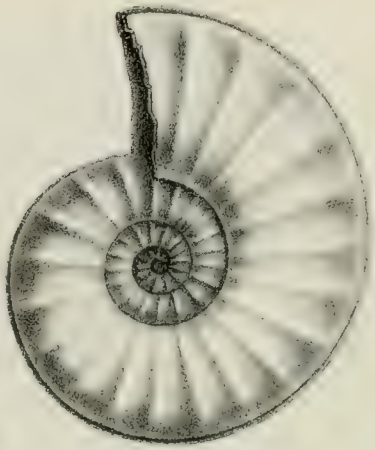

1 b
1'
2 b
3 b
3 d
1 c
2 c
3 c
3 e
3 c
4 a
4 b



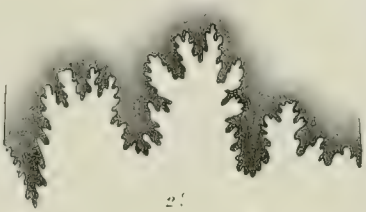

1a
1c
1f
1d
1e
1b
1g
2a
2b
3b



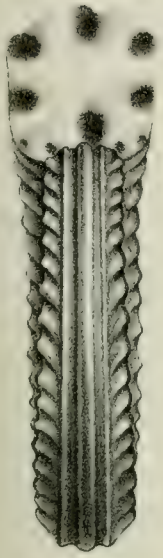
1a



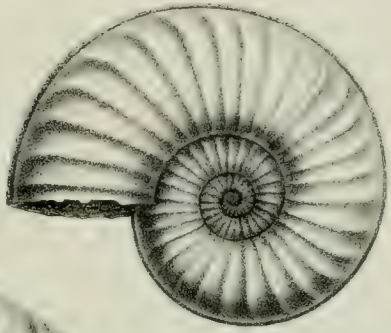
2a



2b

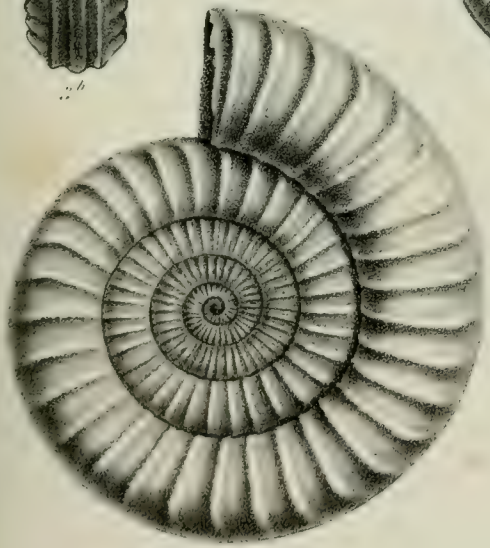


2c

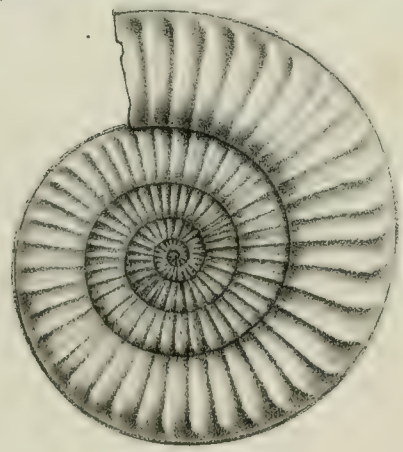


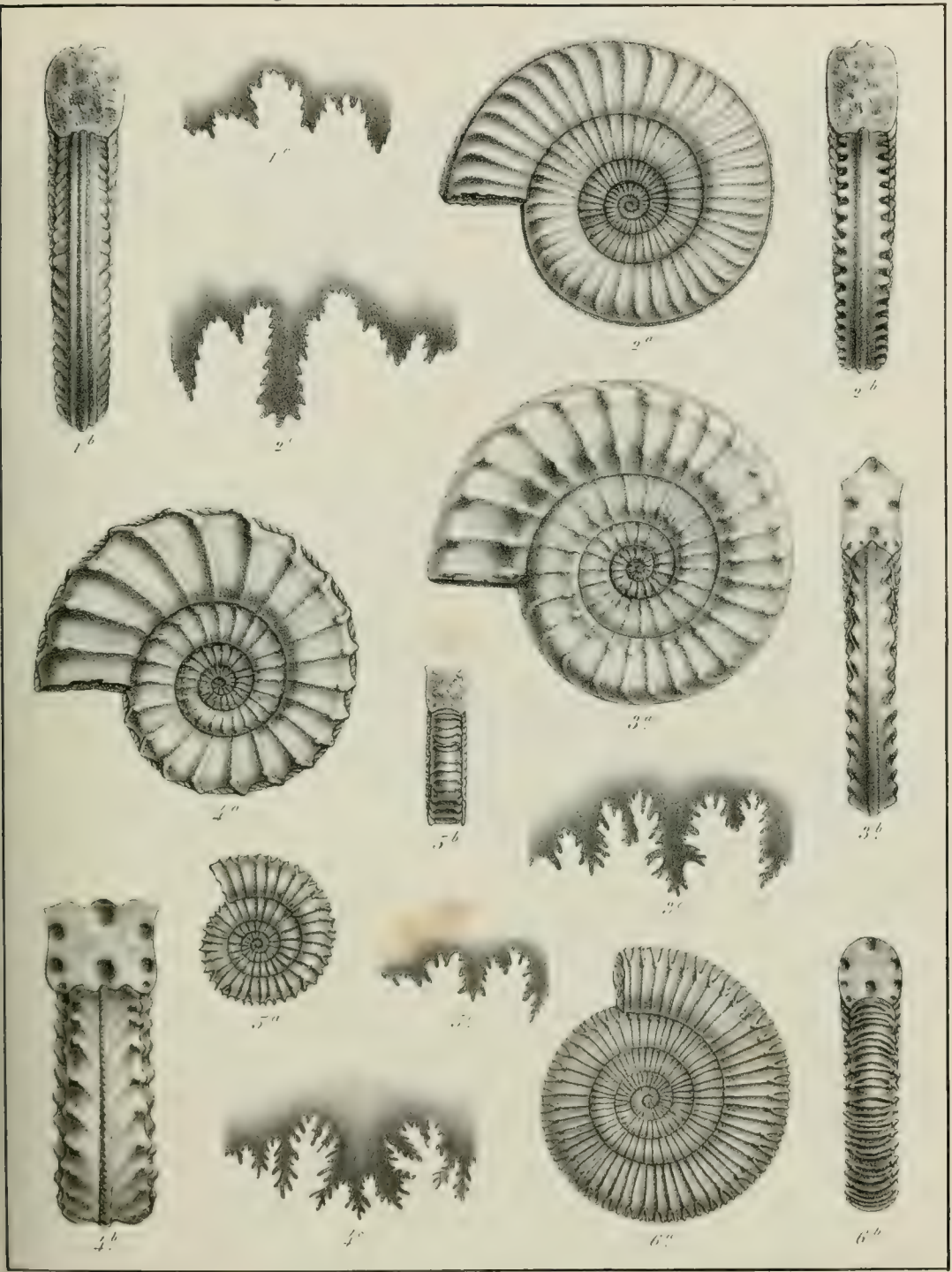
2d

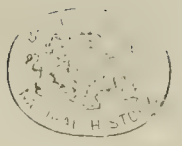
3a

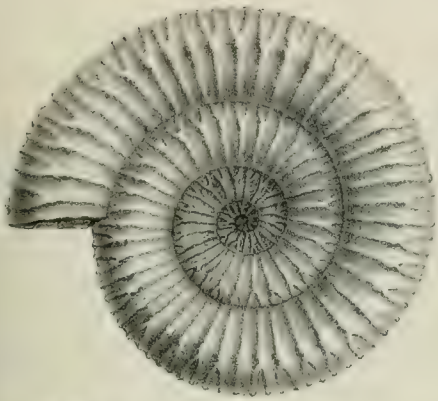


4a

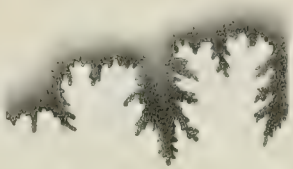



1c
1b
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4a
5b
5a
5c
4b
4c
6a
6b



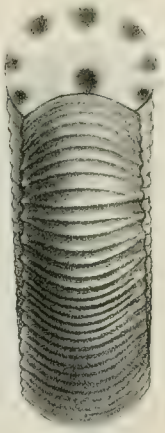


1a



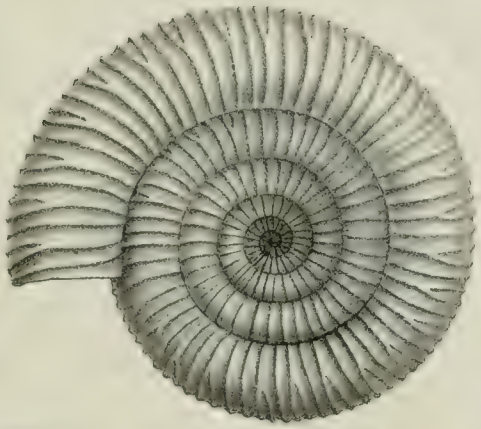
1c

2c

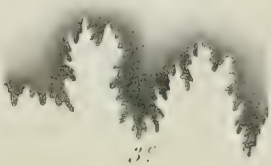


1b

3b

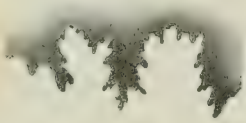


3a

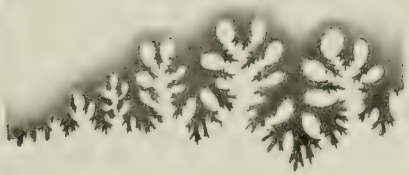


3c

5b



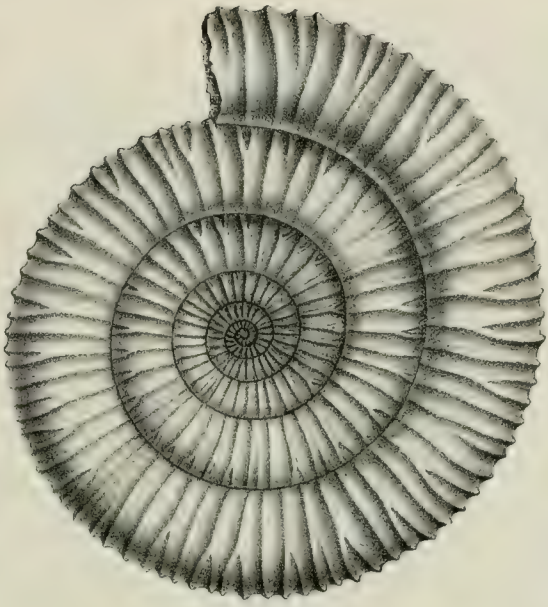
4c

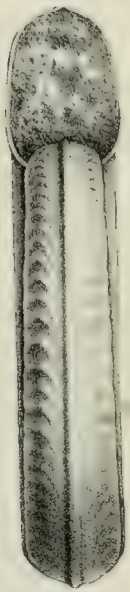


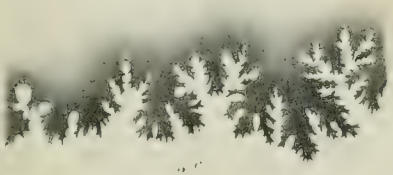
5c

5b

1b

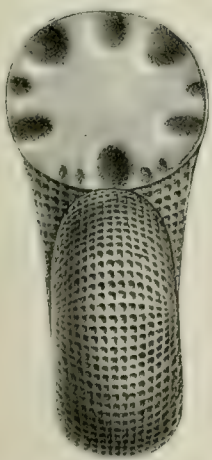

1a

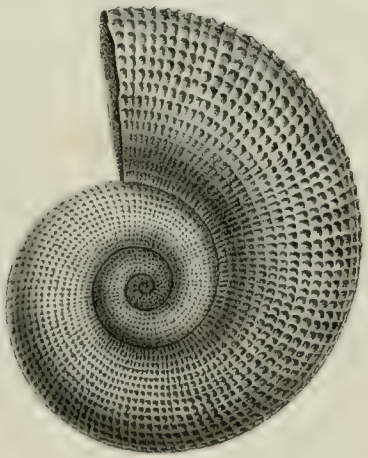

4b

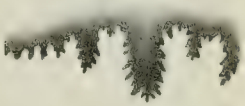

2c

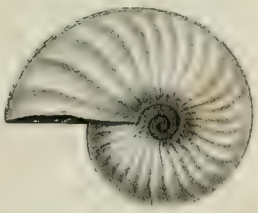
4c

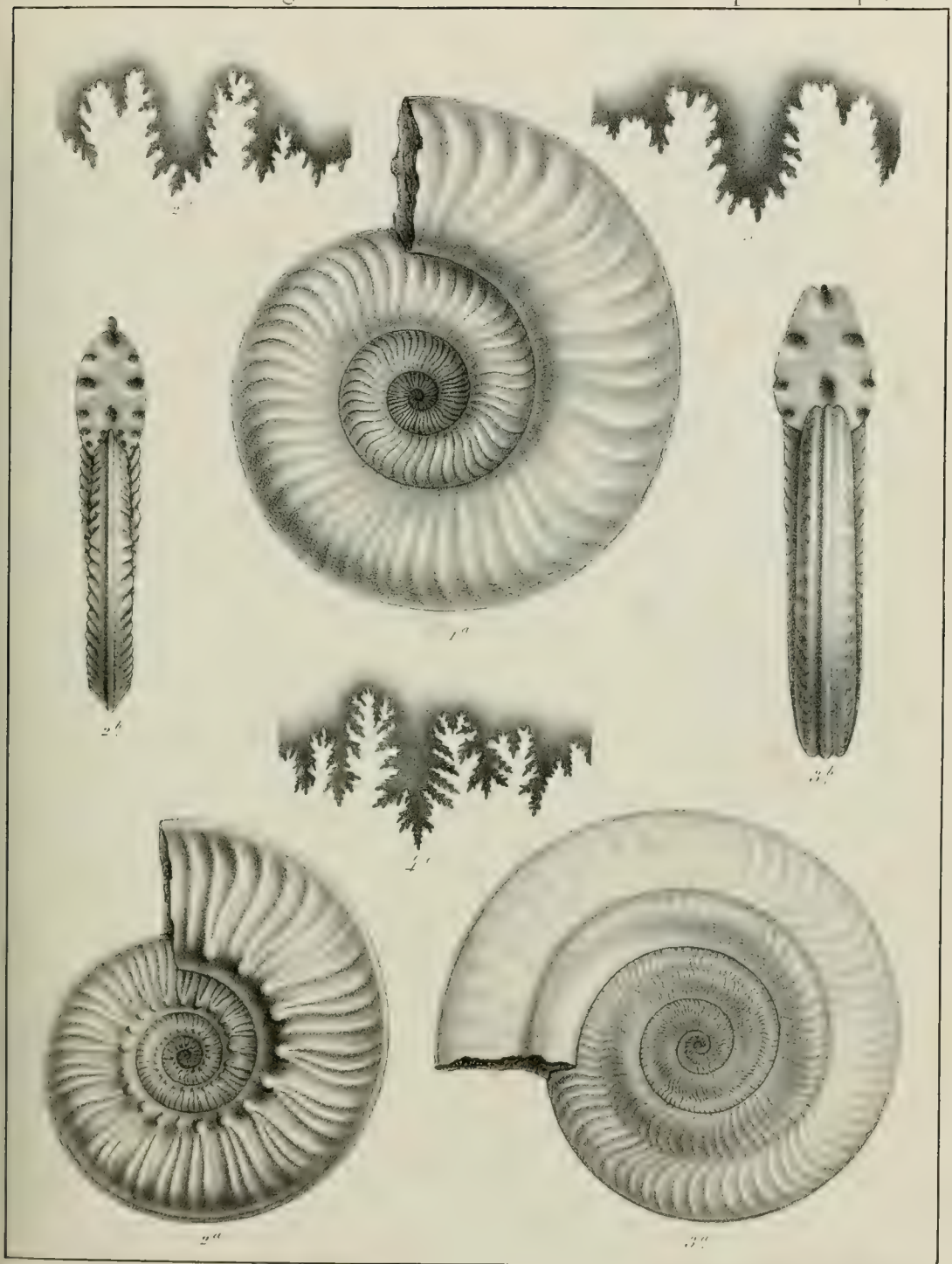
3b

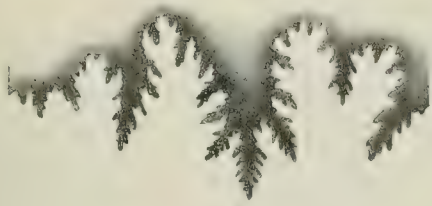

2b


2a


3c


3a

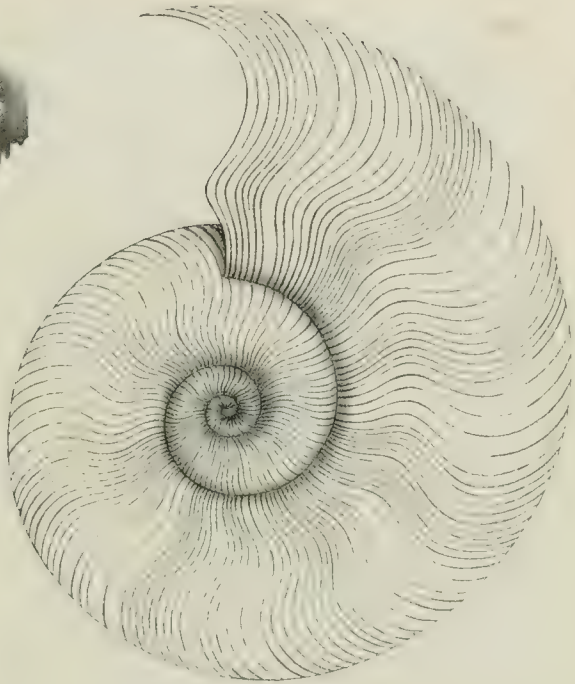




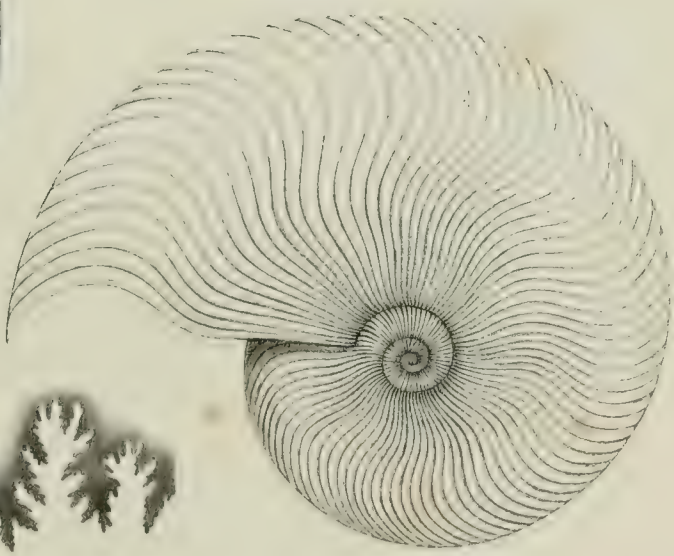
3c

2b

3b

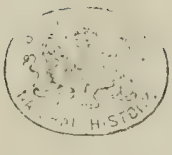


1a

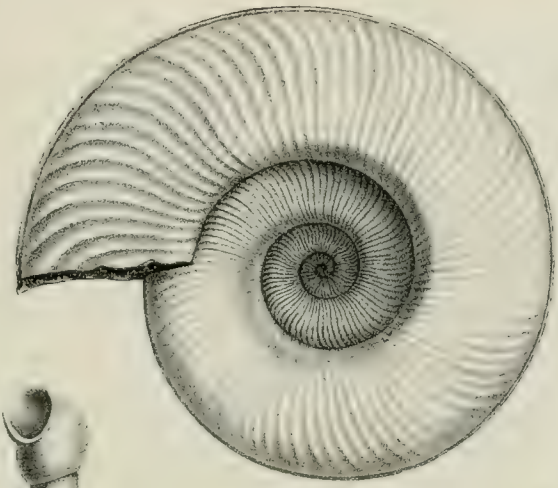


2a

2c



2 b

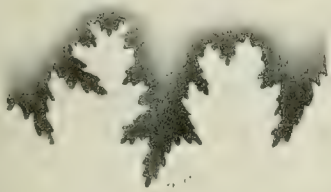

1 a

4

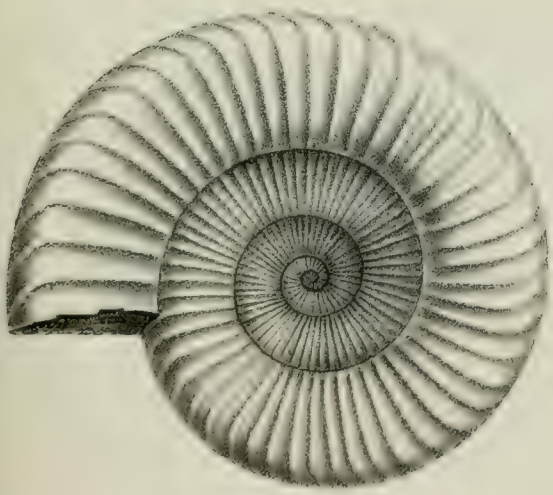
3

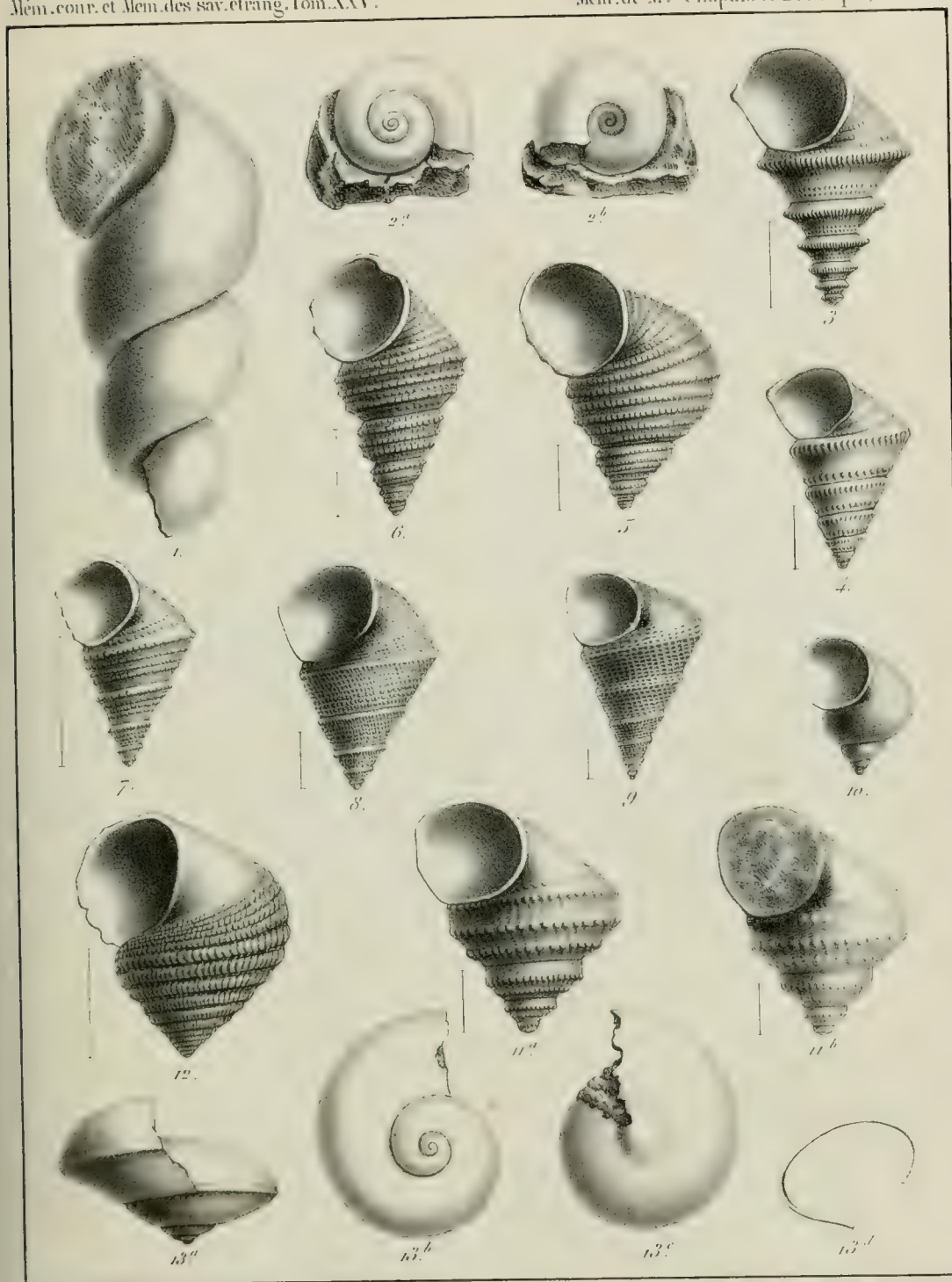
5

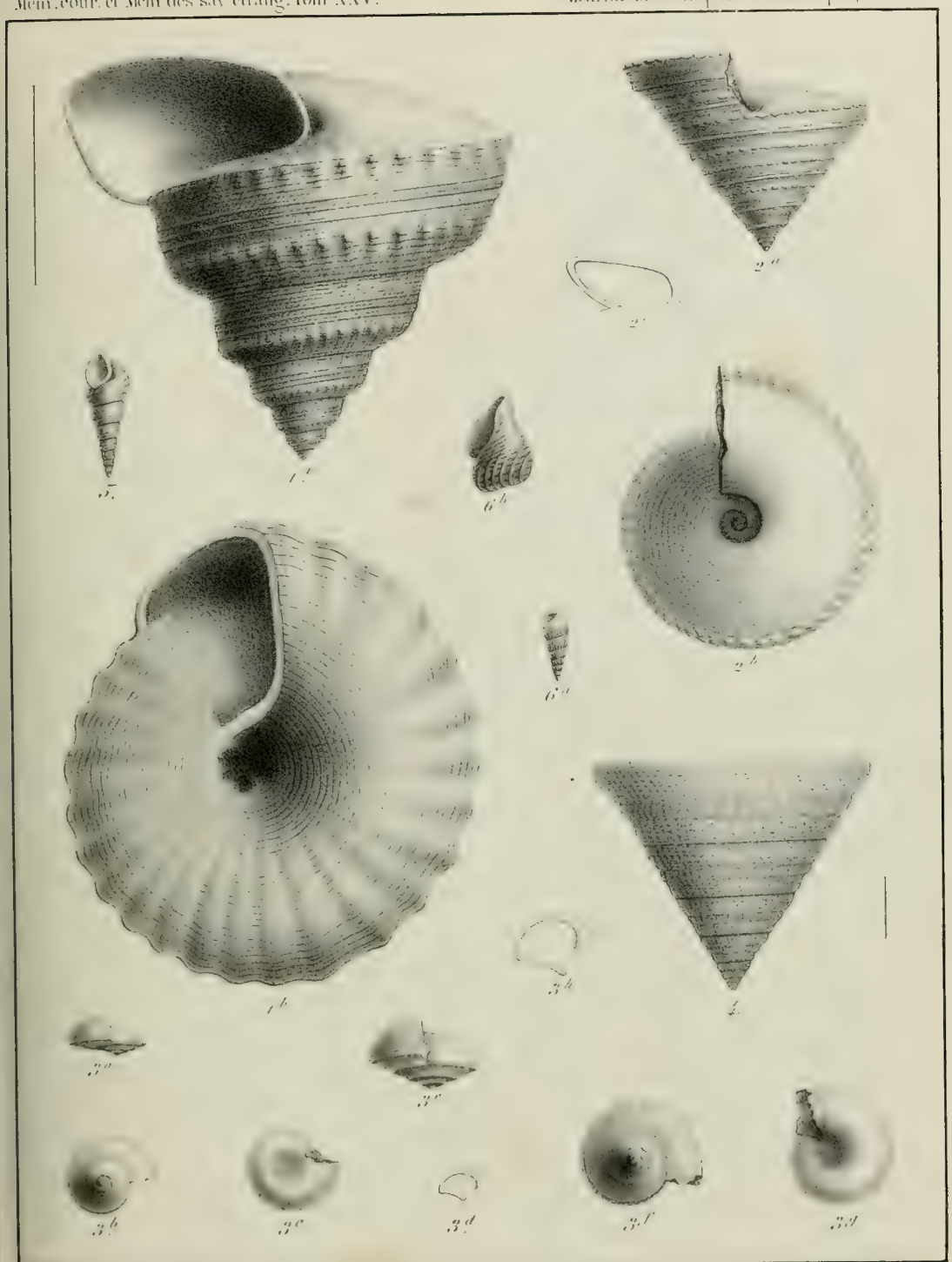
7


2 c

6

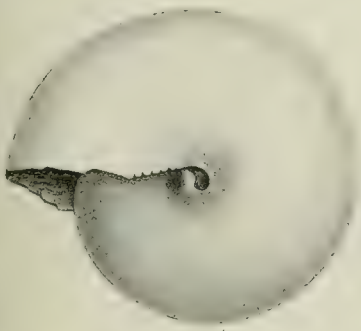

2 a

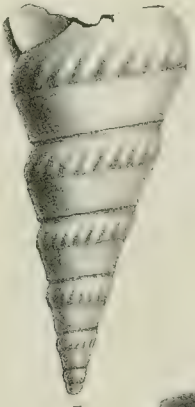

1.
2a
2b
3
6.
5
4.
7.
8.
9
10.
12.
11a
11b
13a
13b
13c
13d


1a
1b
2a
2b
2c
3a
3b
3c
3d
3e
3f
3g
3h
4
5
6a
6b

1a

1b


2b

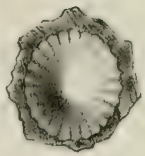

5.

1c

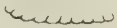
6b

2b

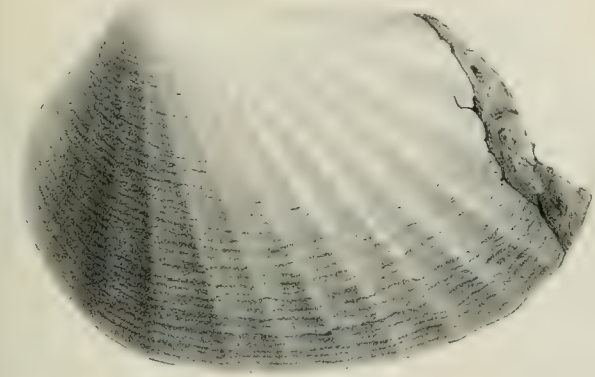
6a


4.

1a


3.

1b

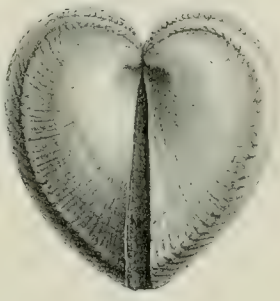


1.a

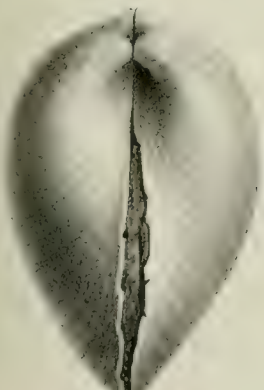
1.b

1.c

2.b

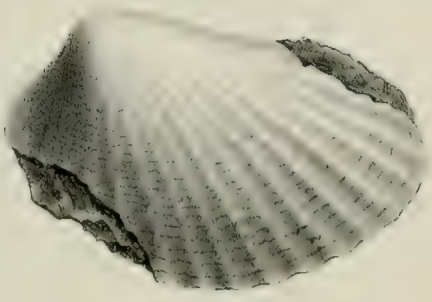


2.c

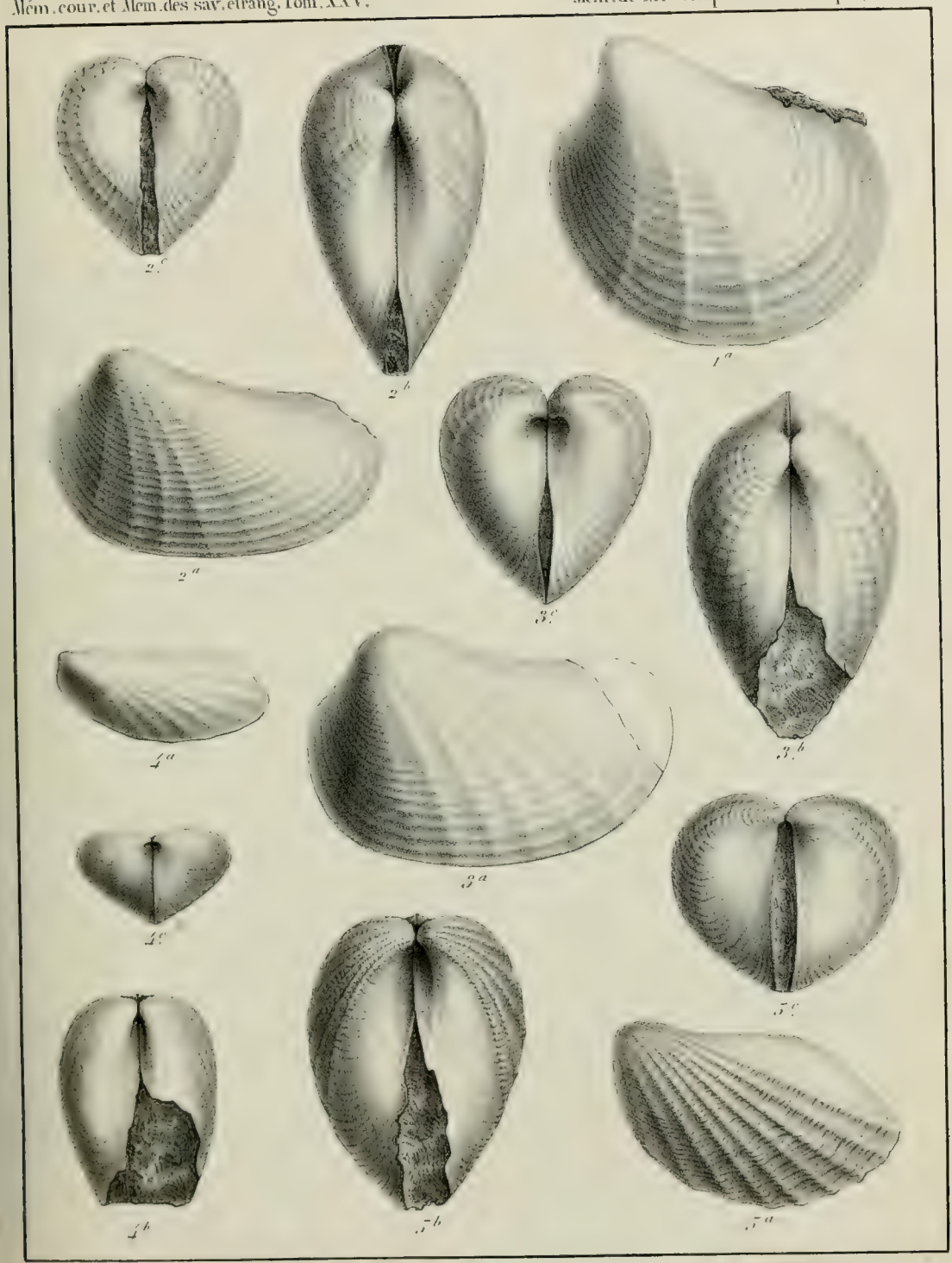


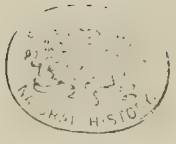
3.b

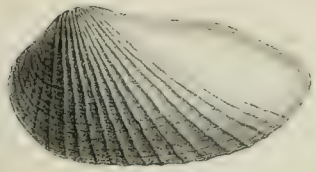
3.c



2.a


2.c
2.b
1.a
2.a
3.c
3.b
4.a
3.a
4.c
5.c
4.b
5.b
5.a





1a

1c

3b

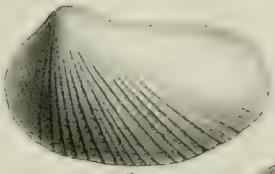
1b

3c

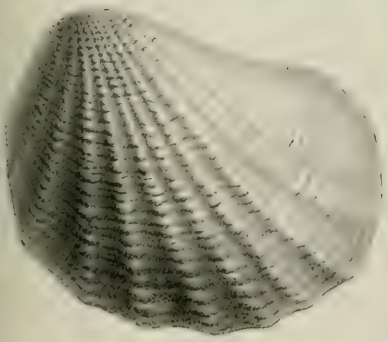
2b

2c

3a



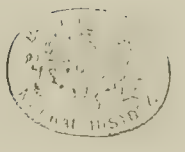
2a

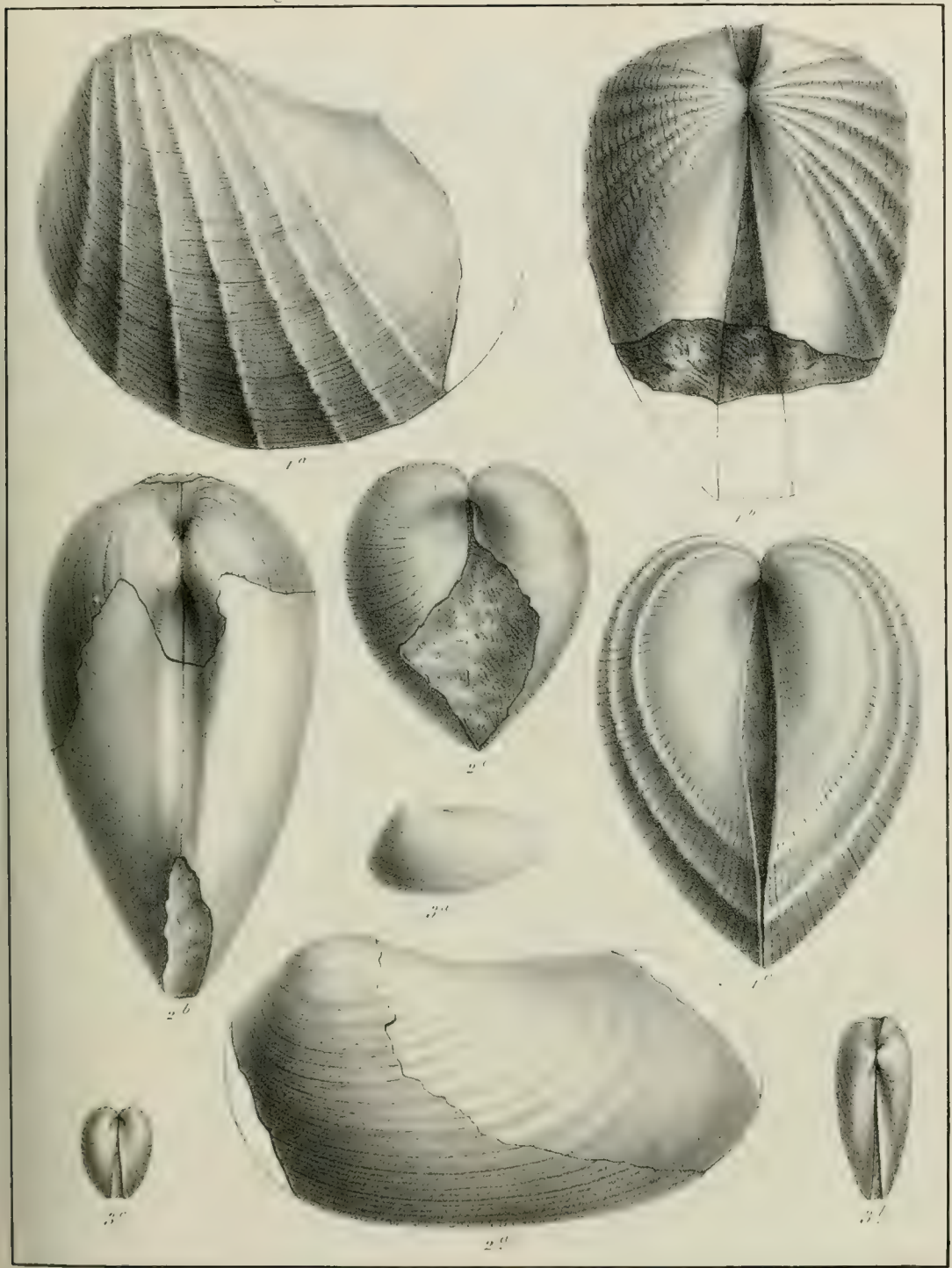


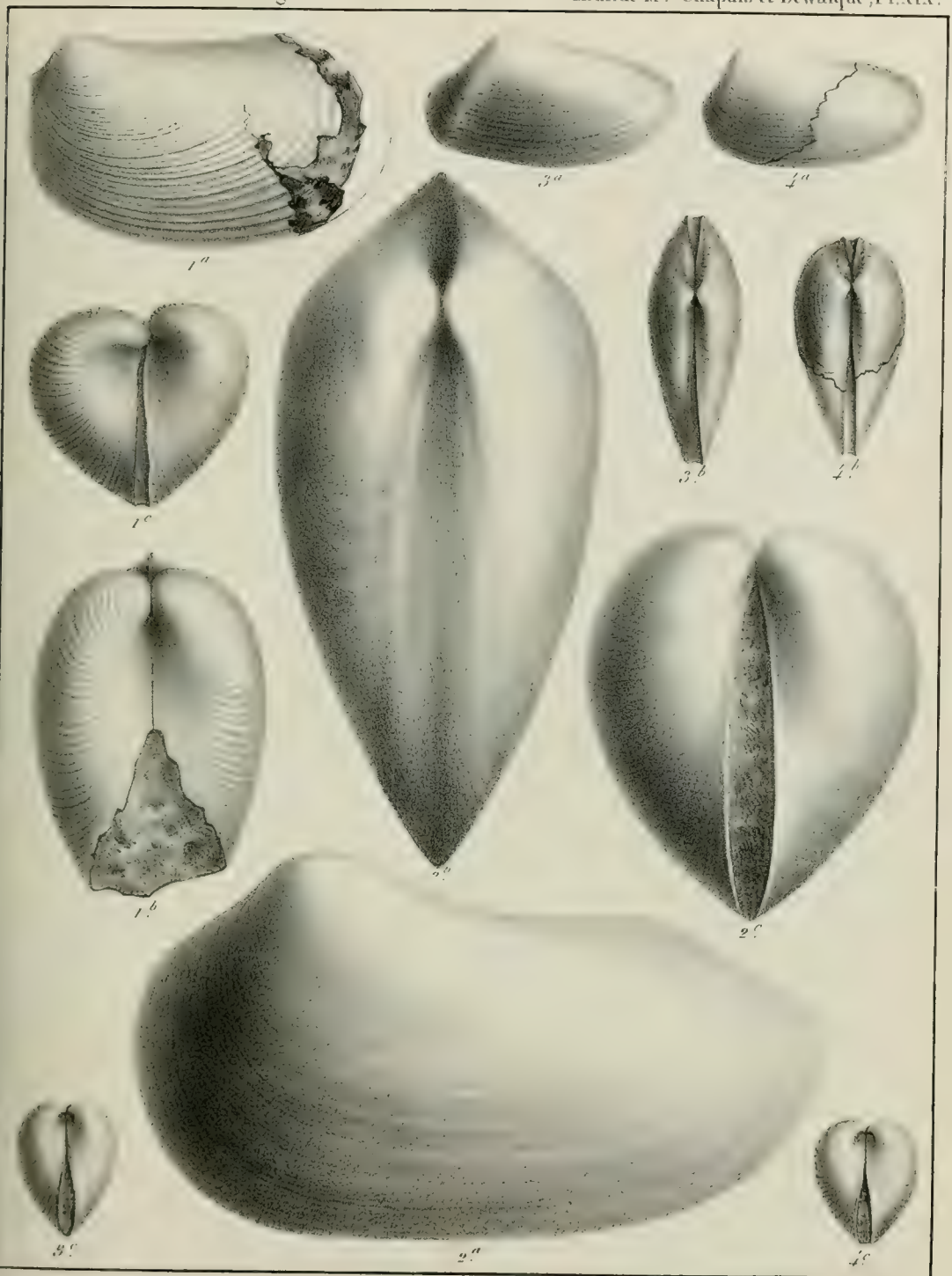
4a

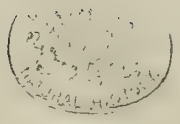
4b

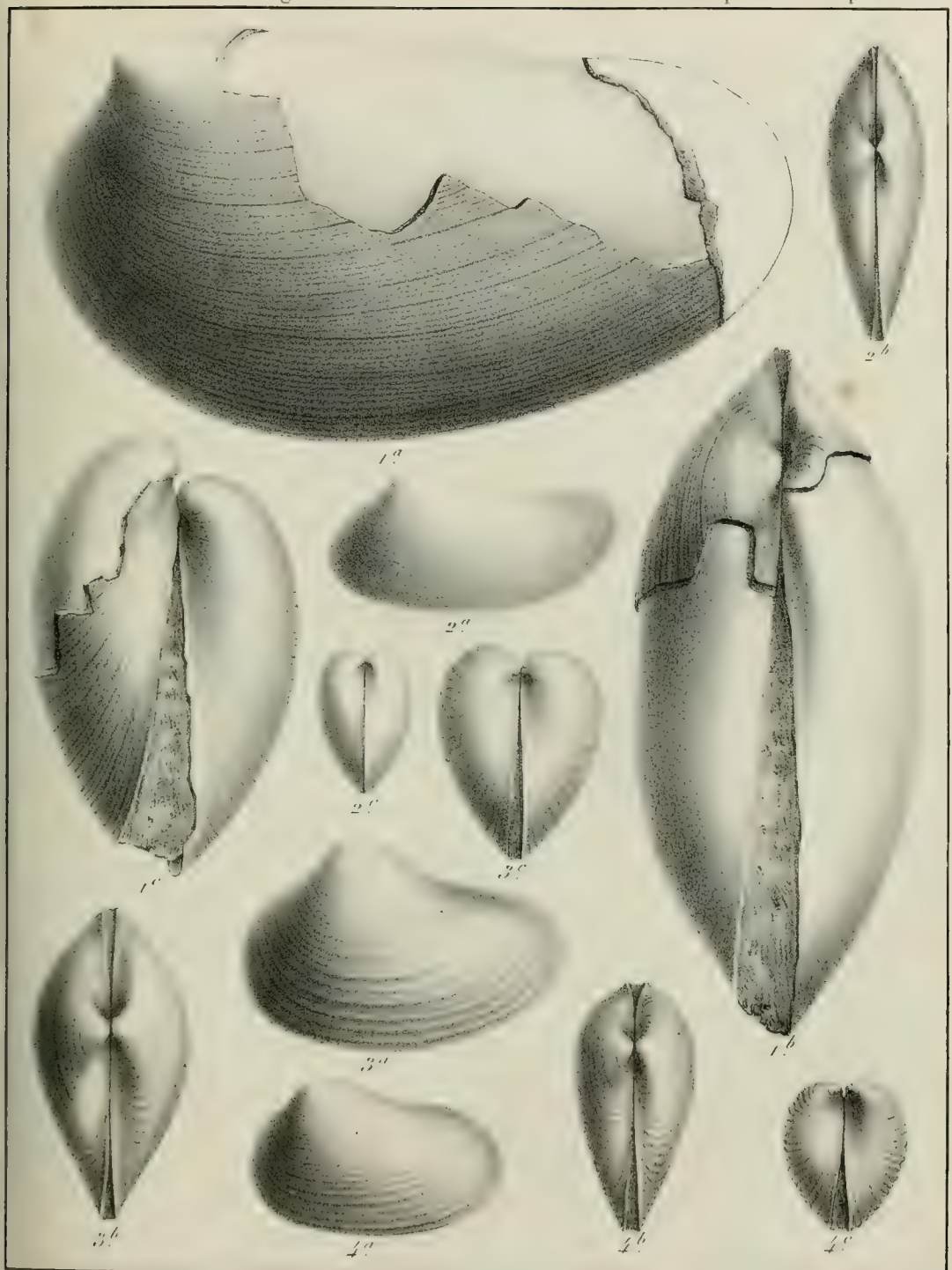
4c

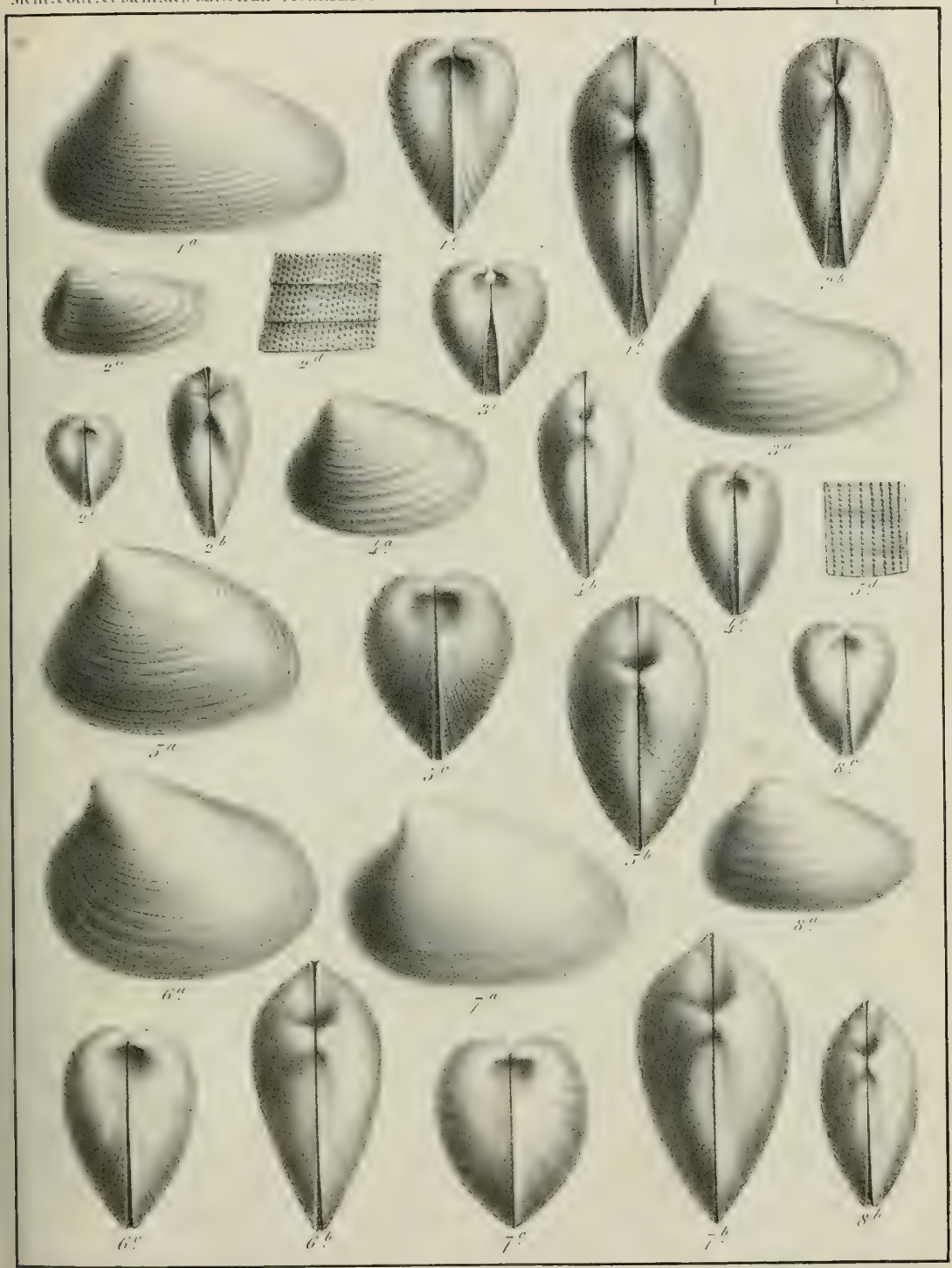


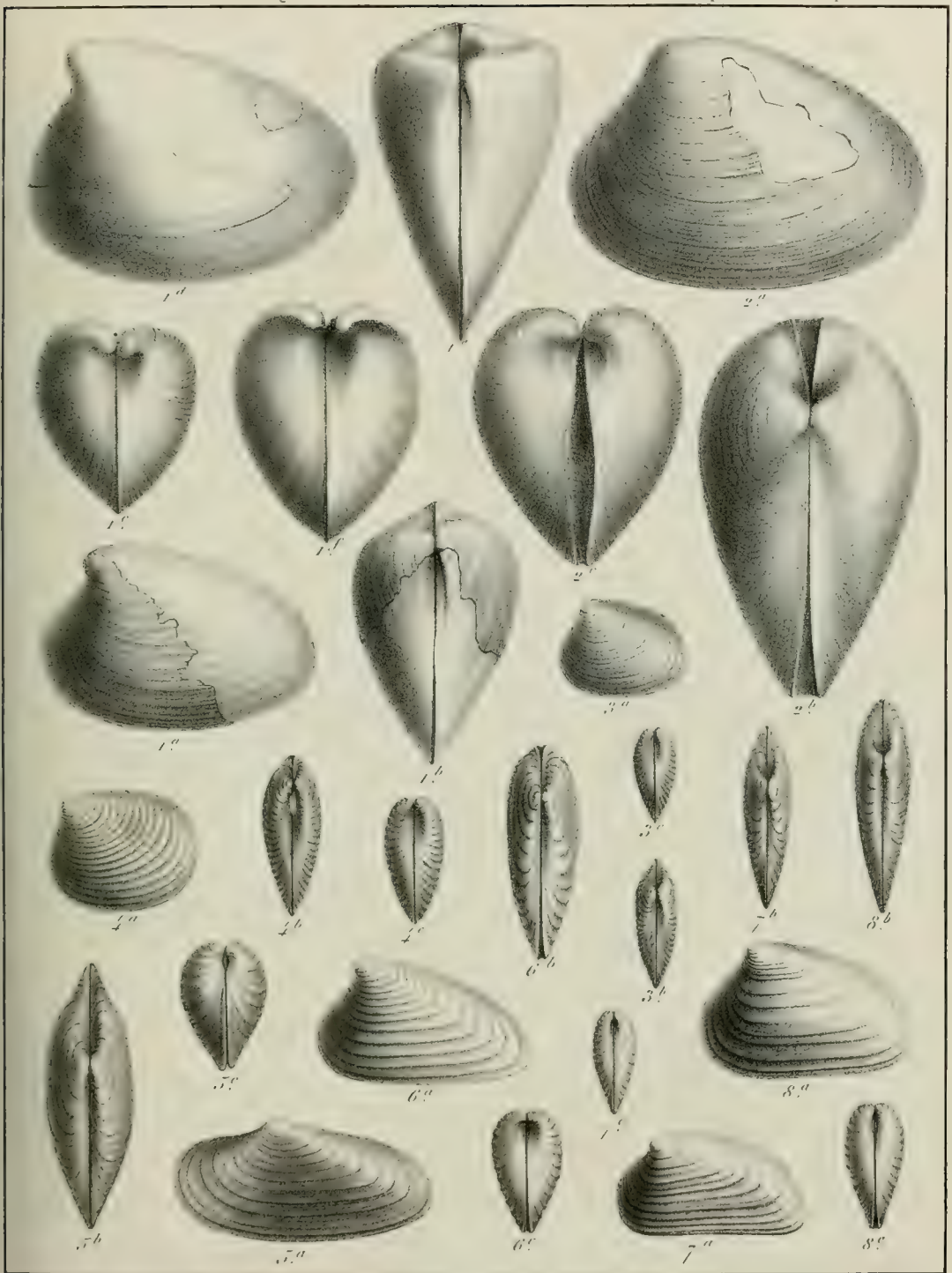


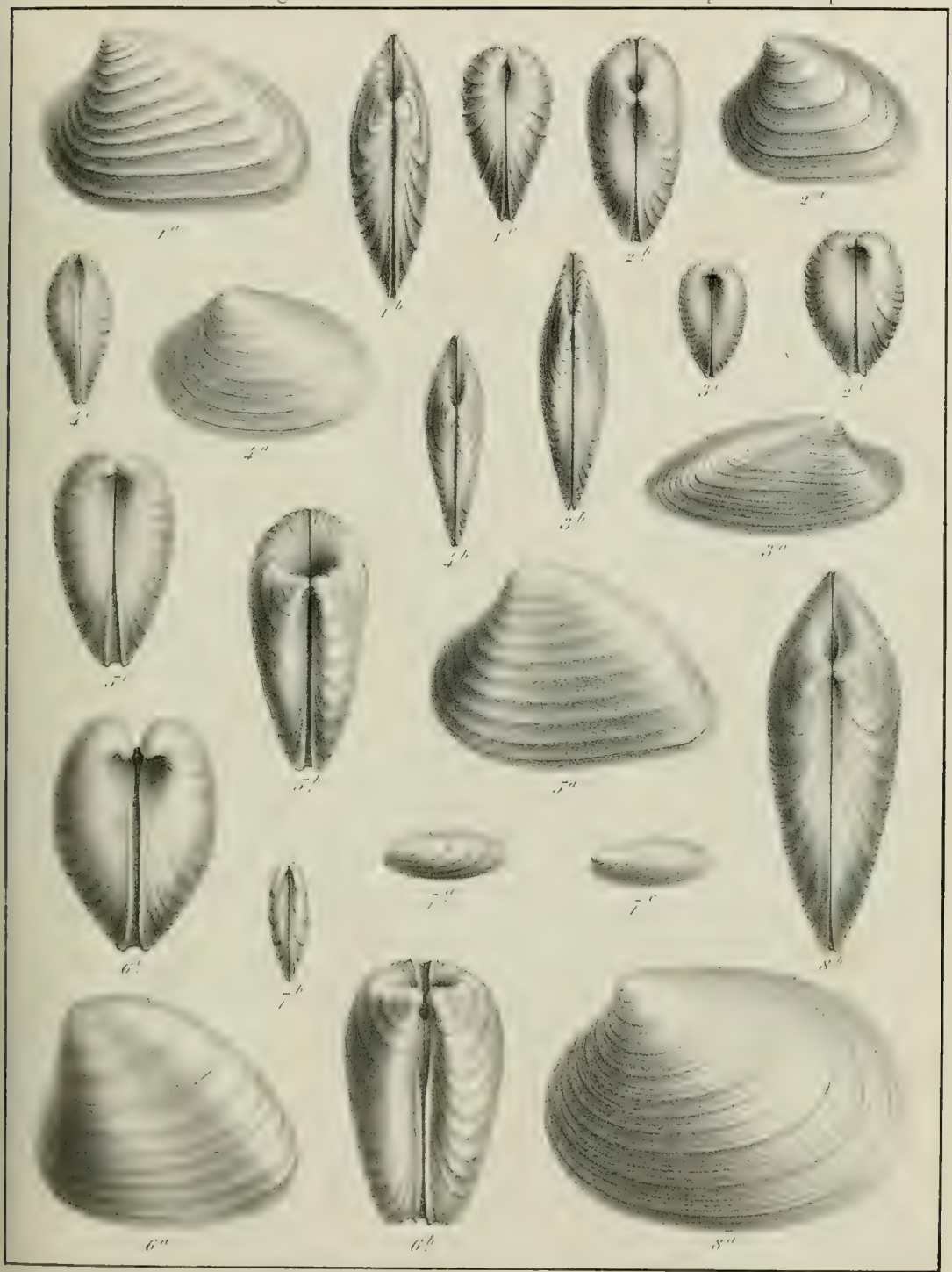

1a
3a
4a
1c
3b
4b
1b
2c
3c
2a
4c

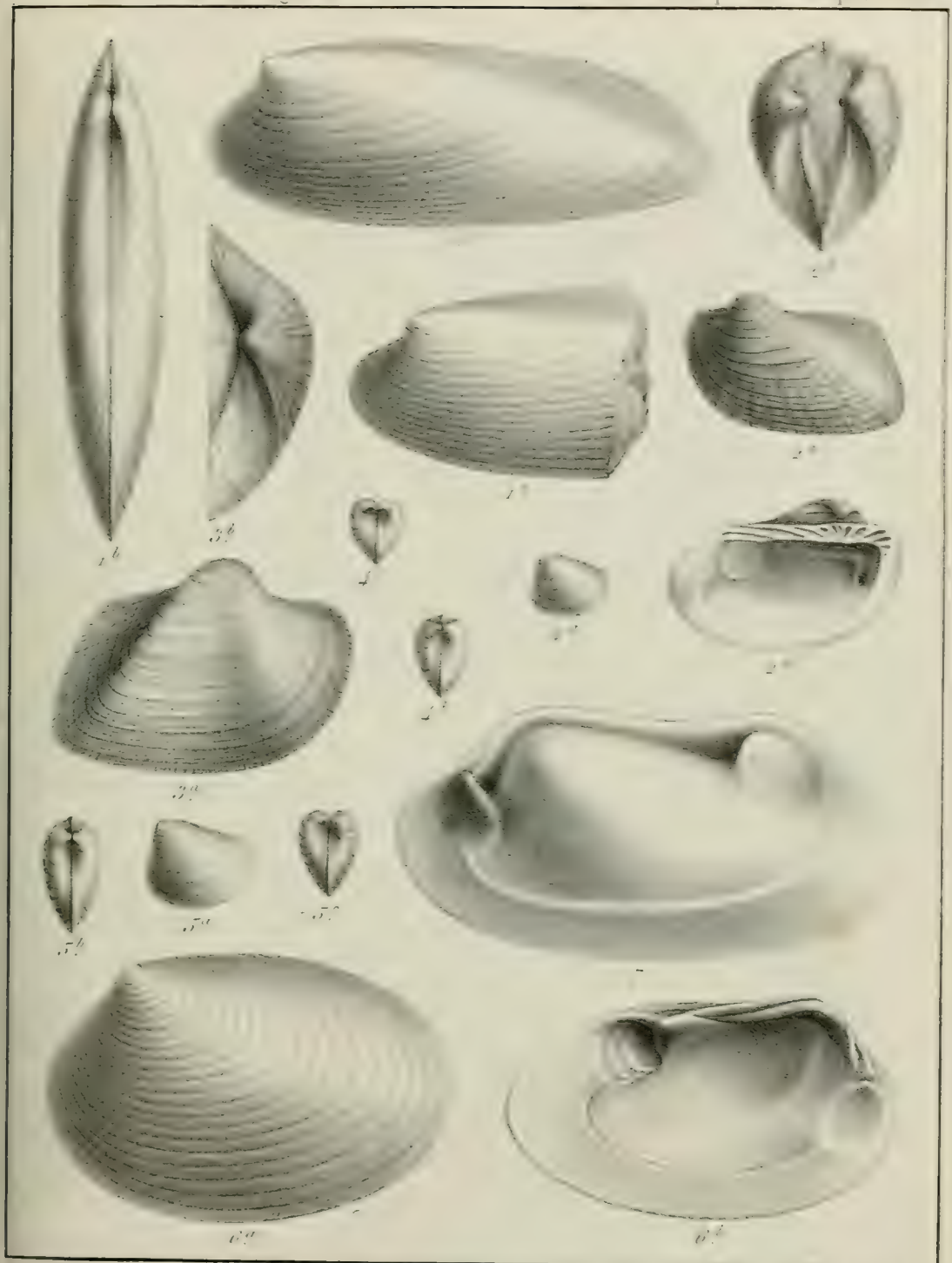


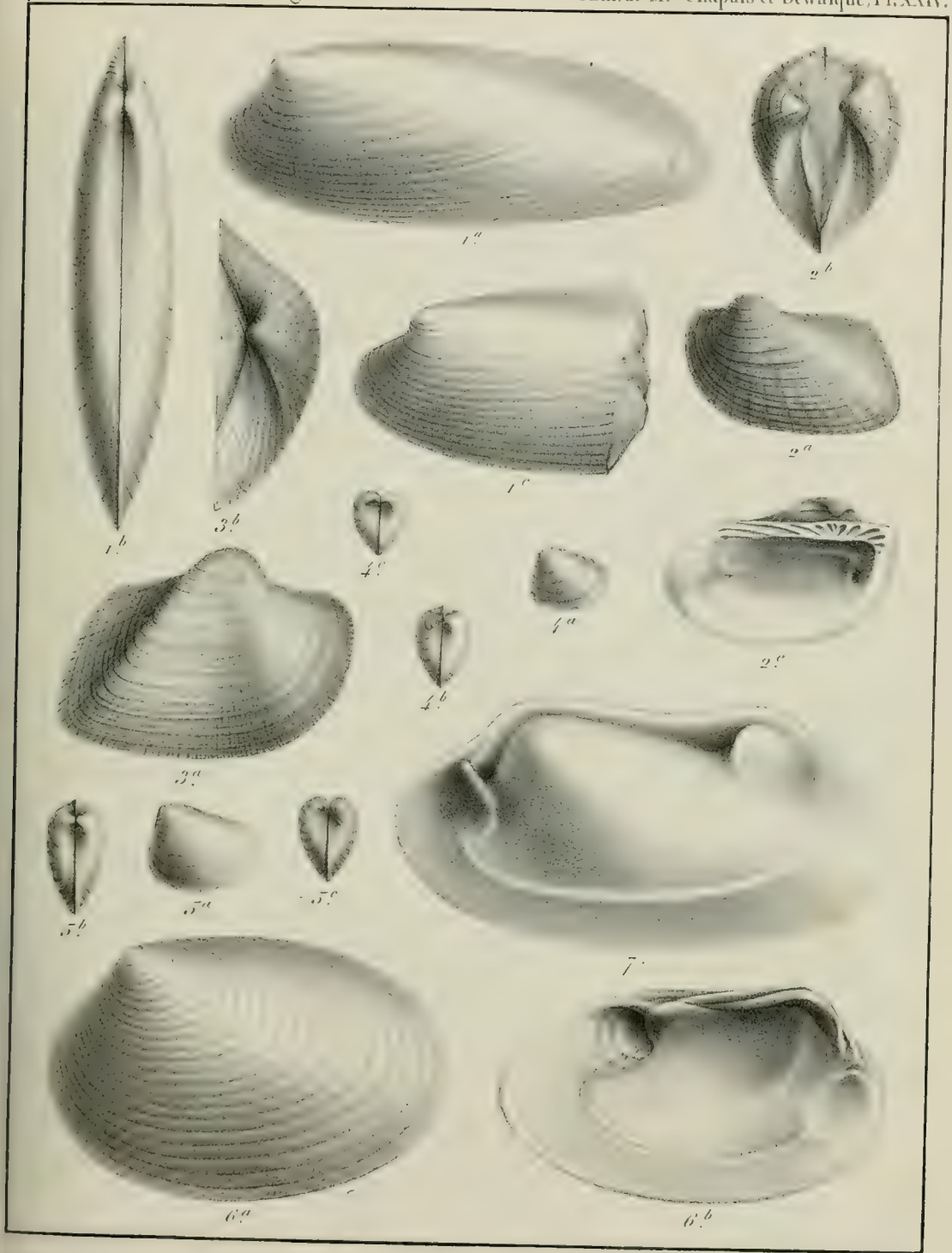

1a
2b
1c
2a
2c
3c
1b
3a
3b
4a
4b
4c

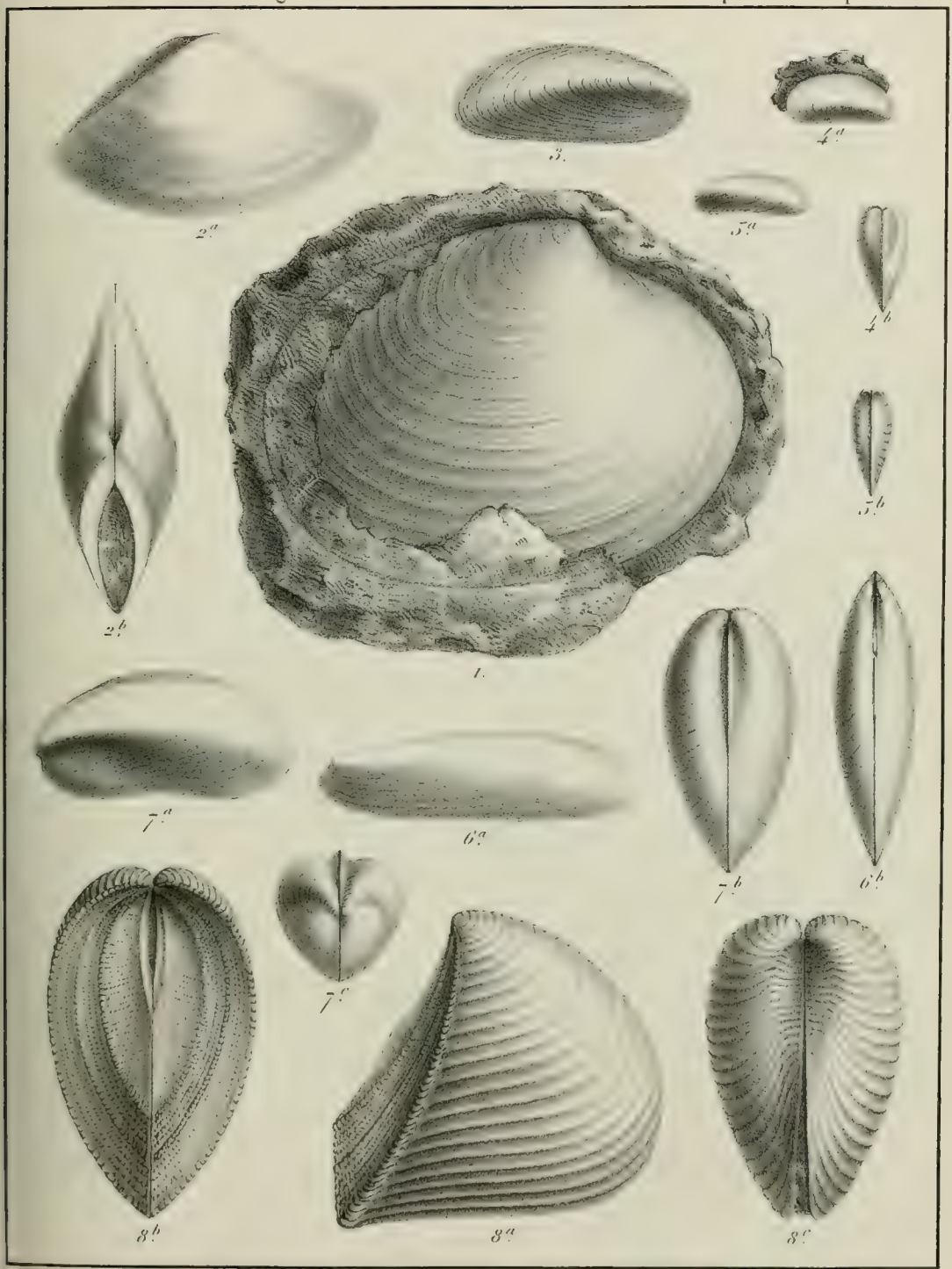

1a
1c
1b
1d
2a
2d
3c
3b
2c
2b
4a
4b
3a
4c
5d
5a
5c
5b
8c
8a
6a
7a
6c
6b
7c
7b
8b

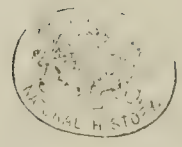

1a
1
2a
1c
1f
2c
2b
1a
1b
3a
4a
4b
4c
6b
5c
3c
7b
8b
3b
5b
6a
8a
1g
5a
6c
7a
8c

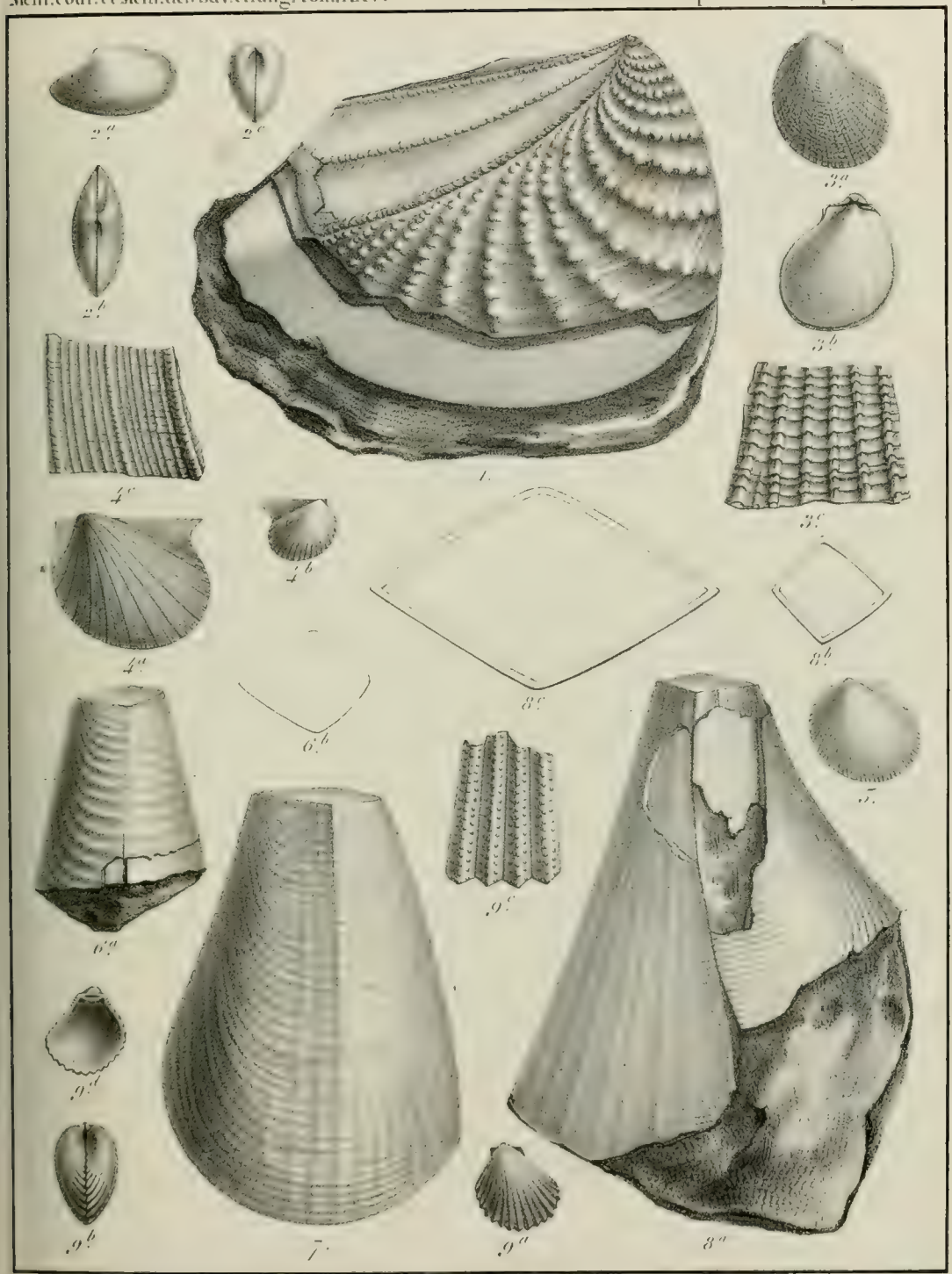


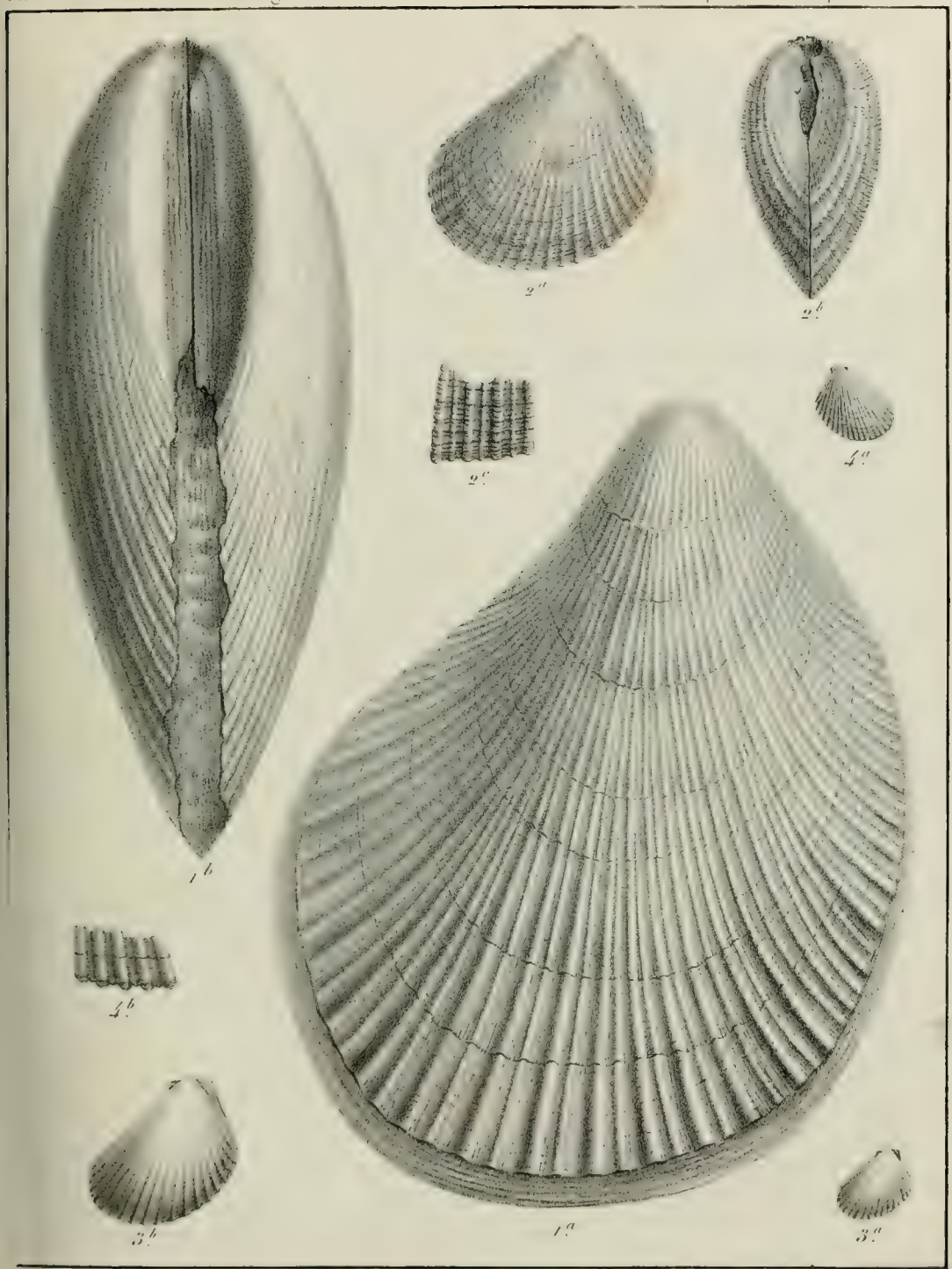


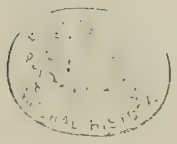

1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
4a
4b
4c
5a
5b
5c
6a
6b
7

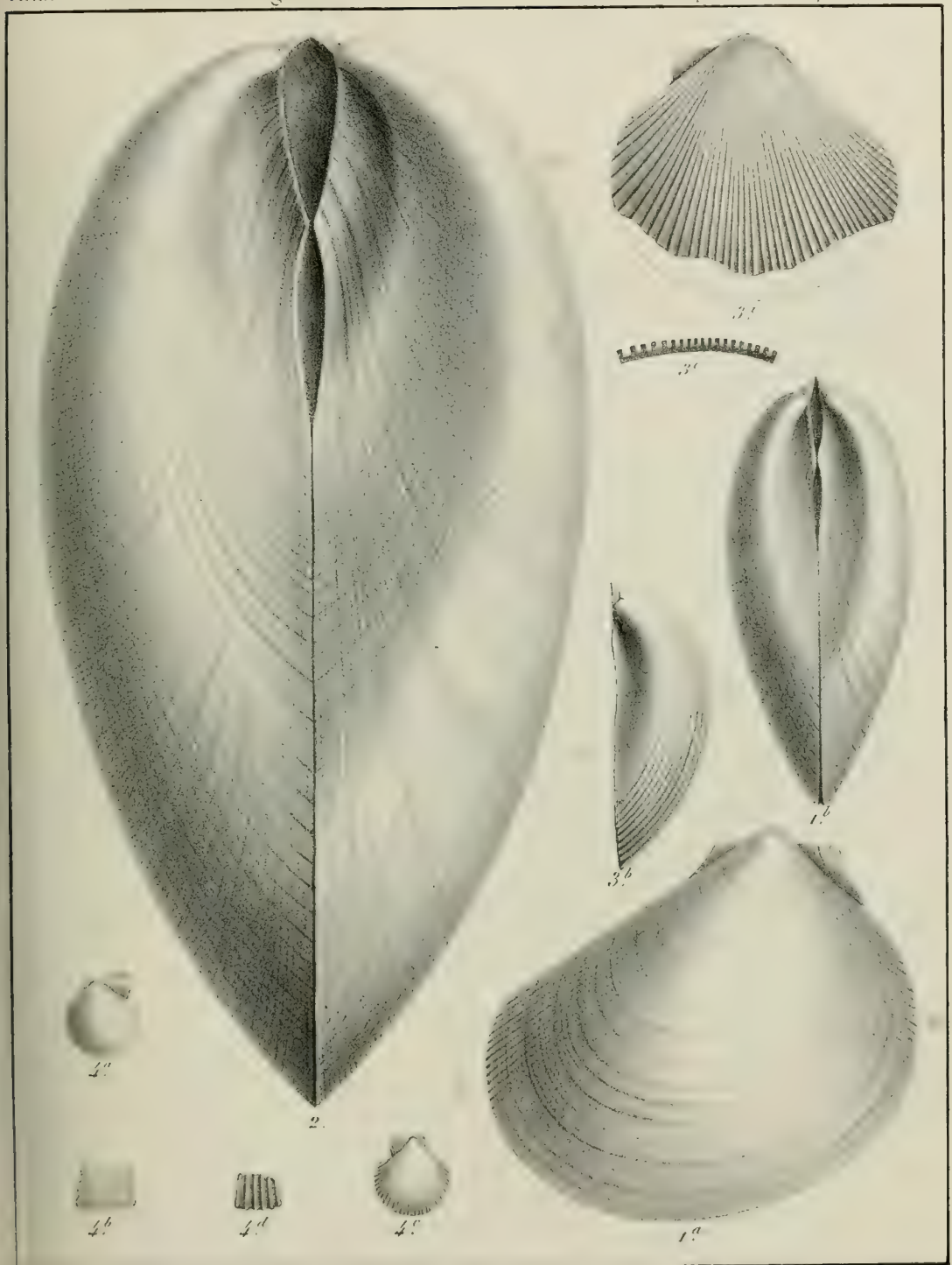

2a
3.
4a
5a
4b
2b
1.
5b
7a
6a
7b
6b
7c
8b
8a
8c



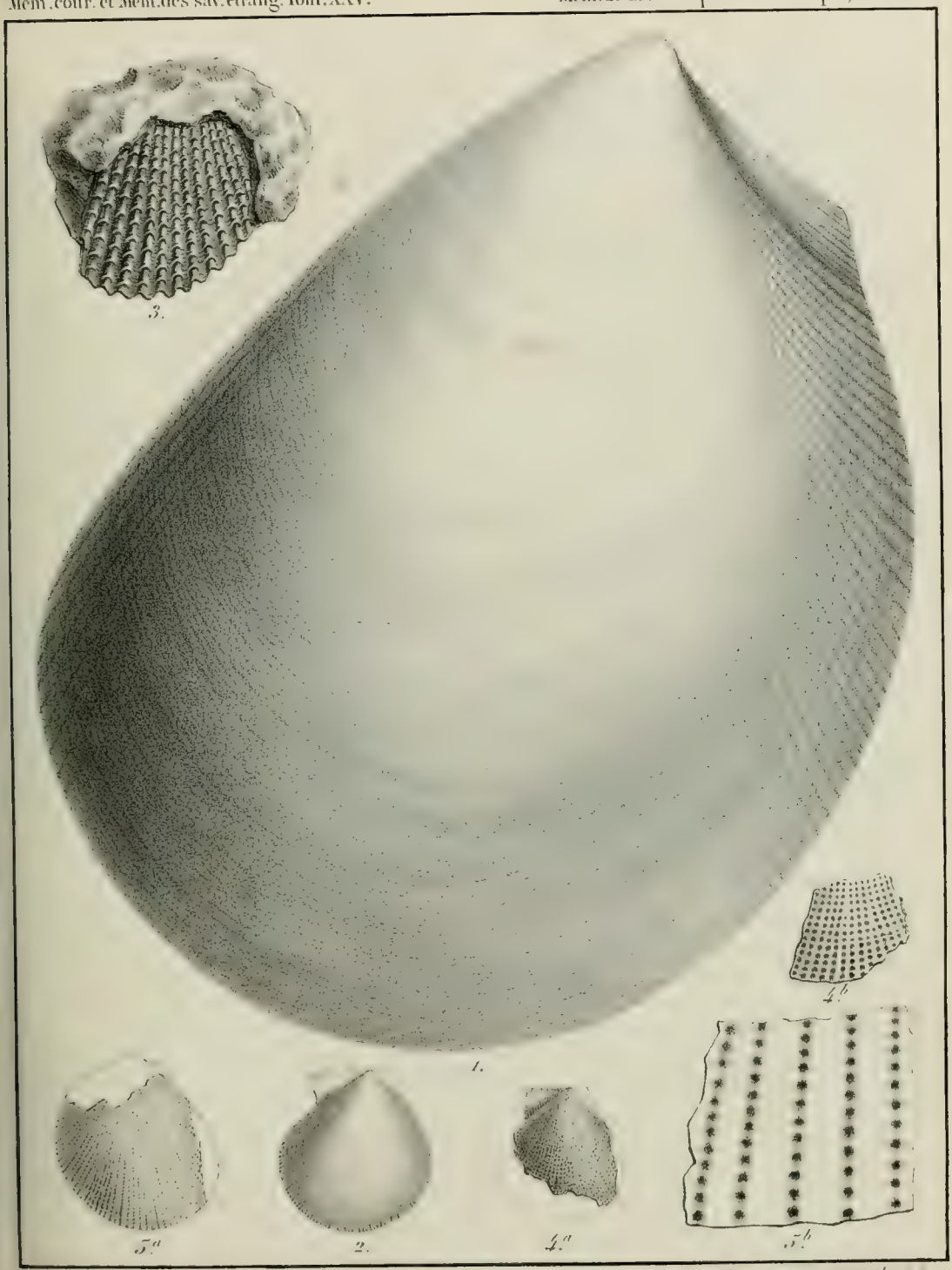

2a
2c
2b
1.
3a
3b
4c
3c
4b
4a
8c
8b
6b
5.
6a
9c
9d
9b
7.
9a
8a

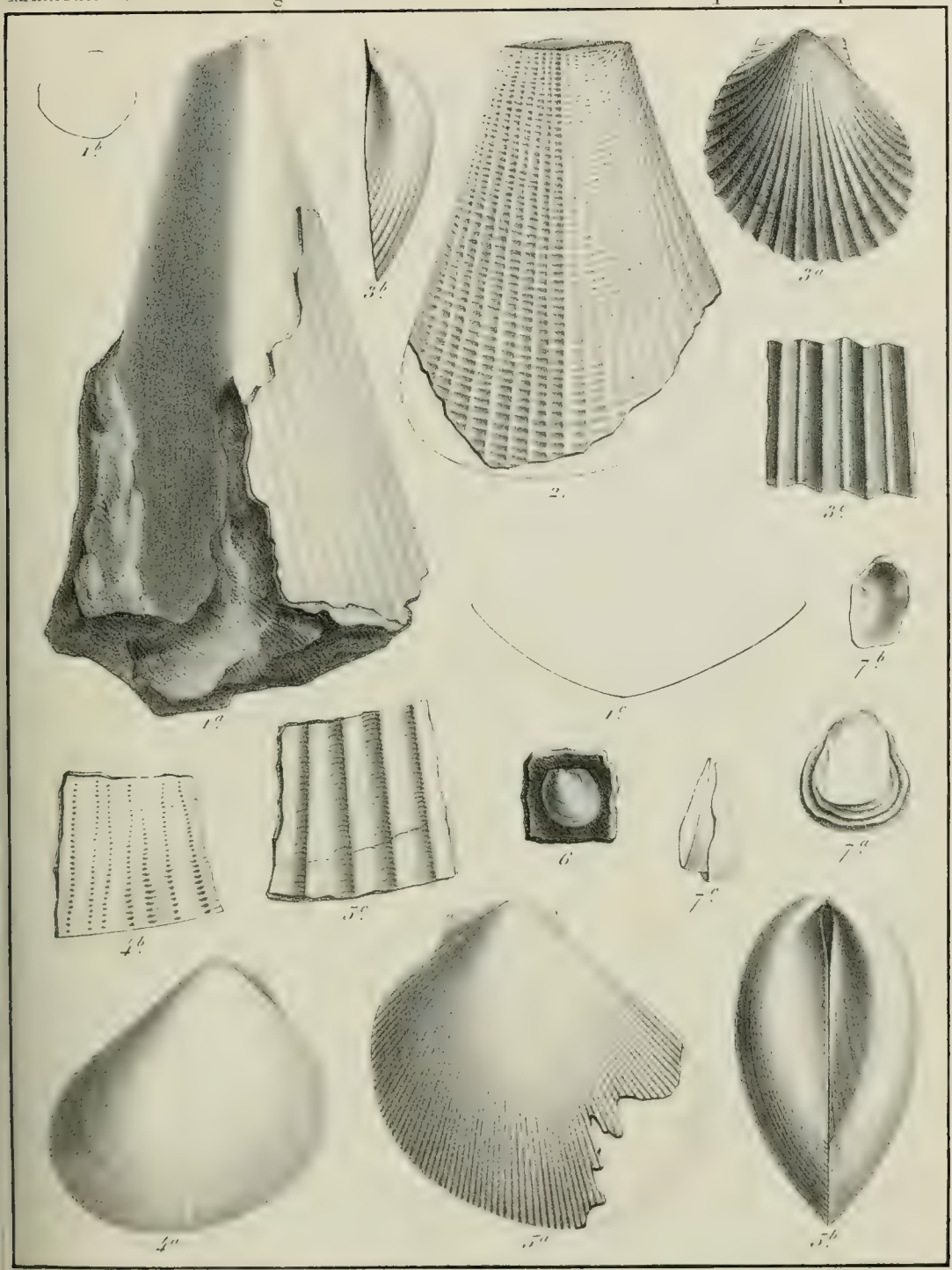

1b
2a
2b
2c
4a
4b
1a
3b
3a

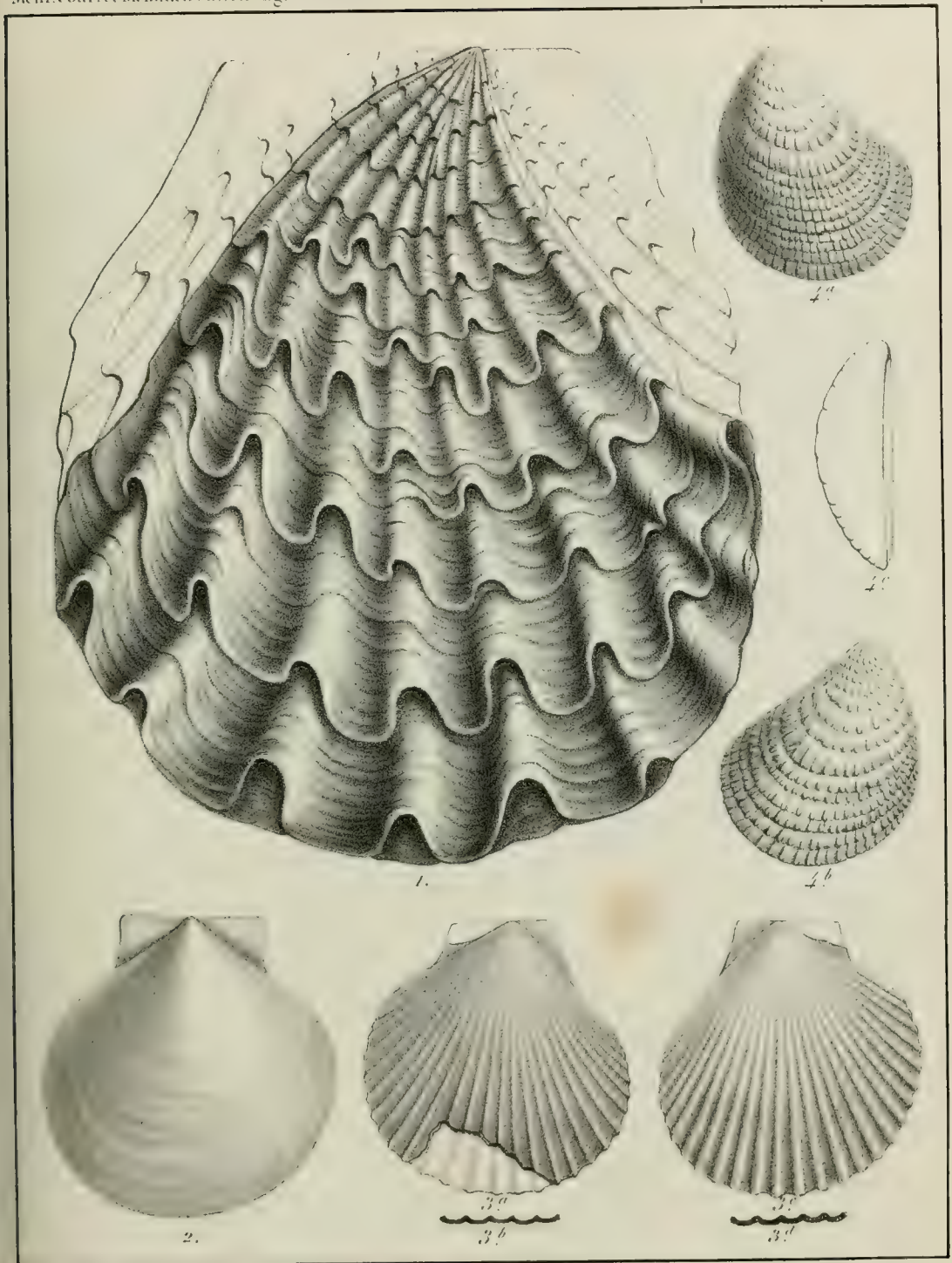


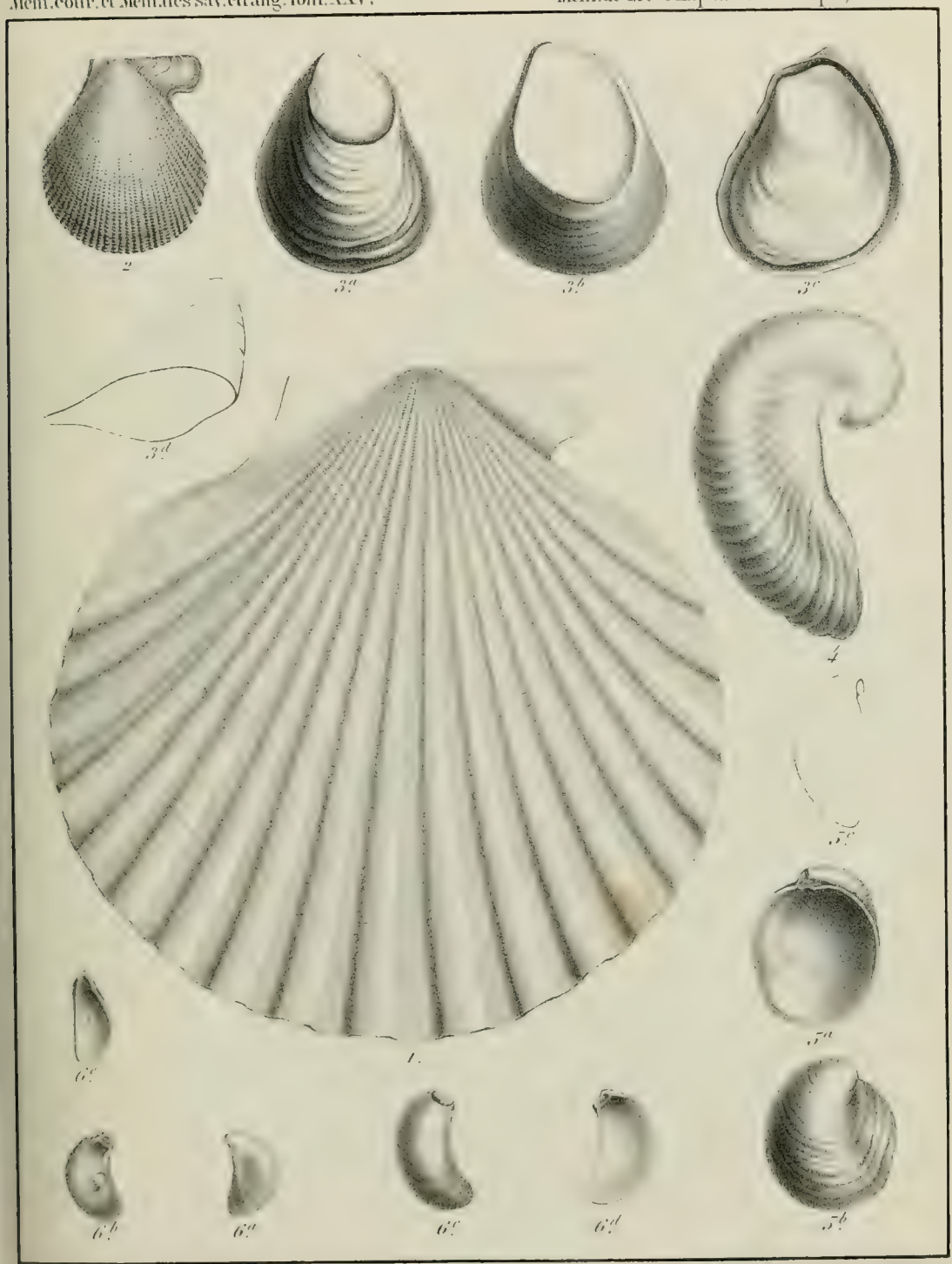

3.c
3.b
1.b
2.
4.a
4.b
4.d
4.c
1.a

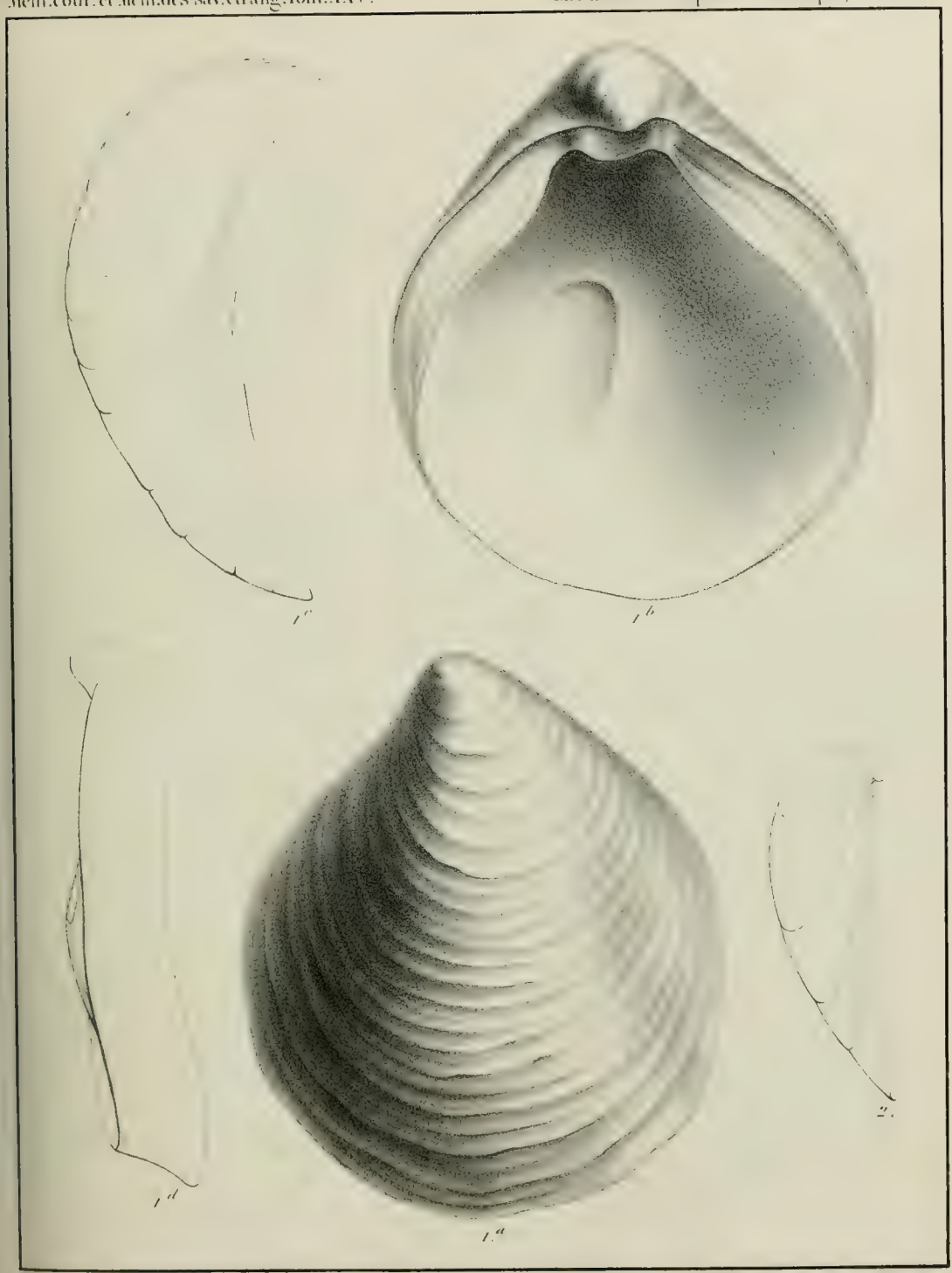
HISTORY

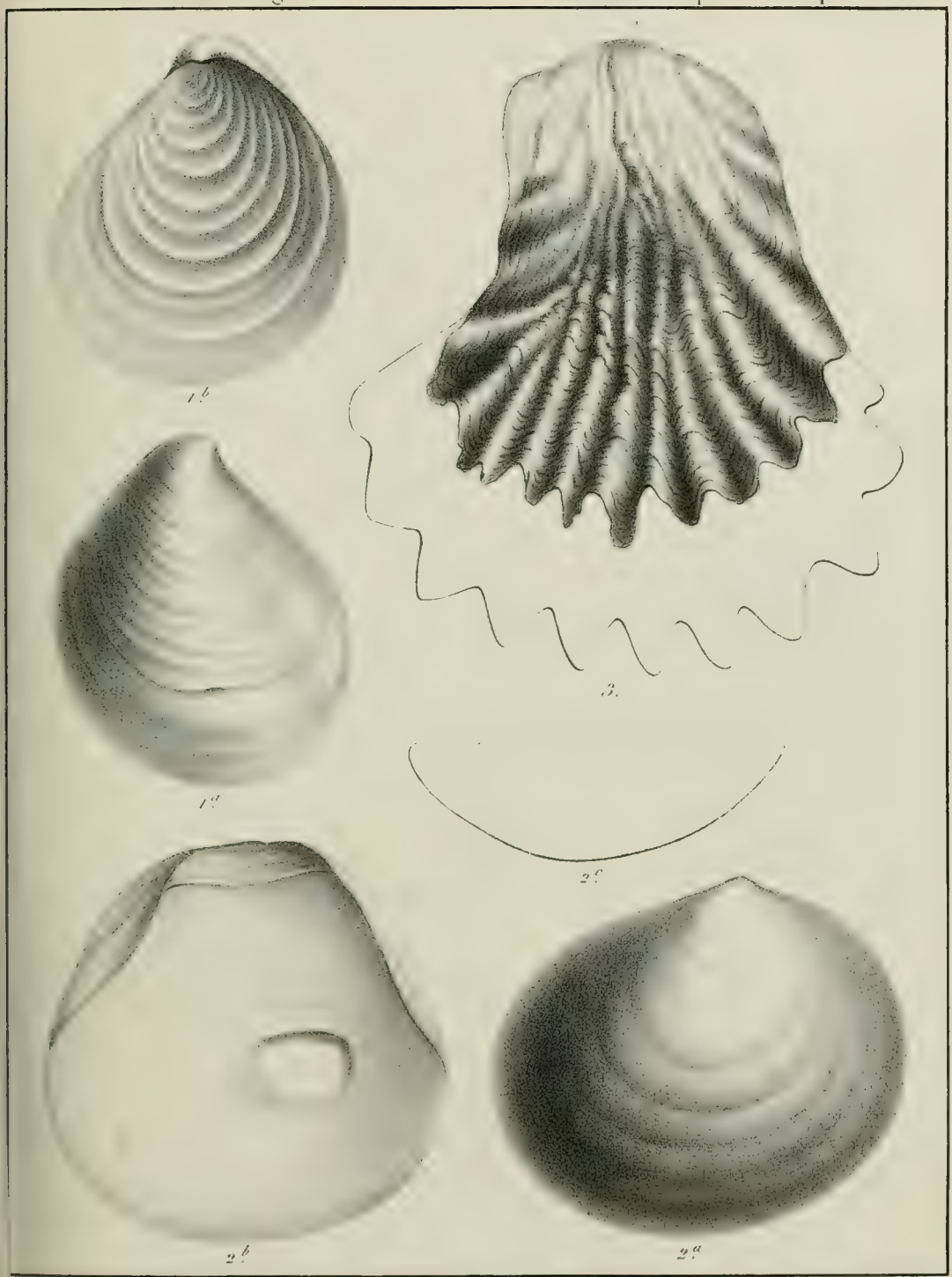

3.
1.
4.b
5.a
2.
4.a
5.b

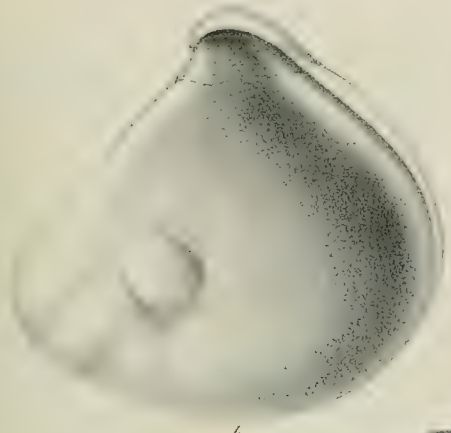

1b
3b
2.
3a
3c
1a
1c
7b
4b
5c
6
7c
7a
4a
5a
5b


1.
4a
4c
4b
2.
3a
3b
3c
3d

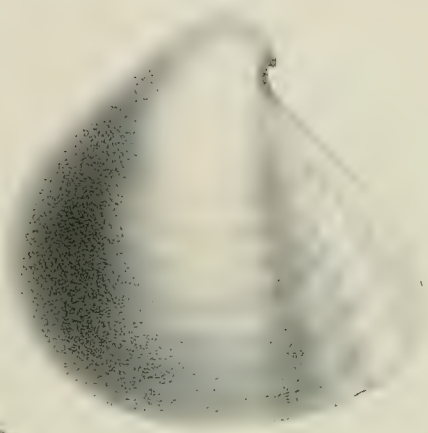

2
3a
3b
3c
3d
4
1.
5c
5a
5b
6c
6b
6a
6e
6d


1c
1b
1d
1a
2.

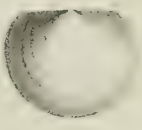

1b
3.
1a
2c
2b
2a



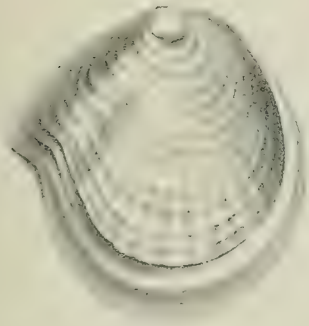
1b.



1a.

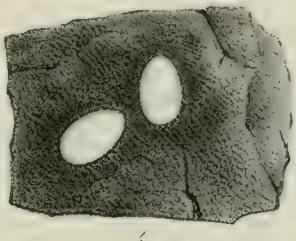


2.

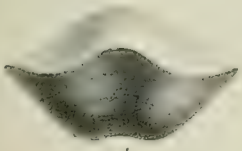


1c.

3.

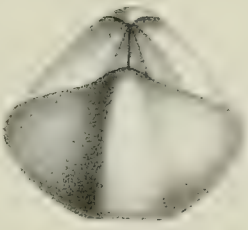


4.



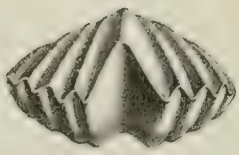
5b.

5a.

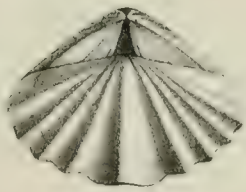


5c.

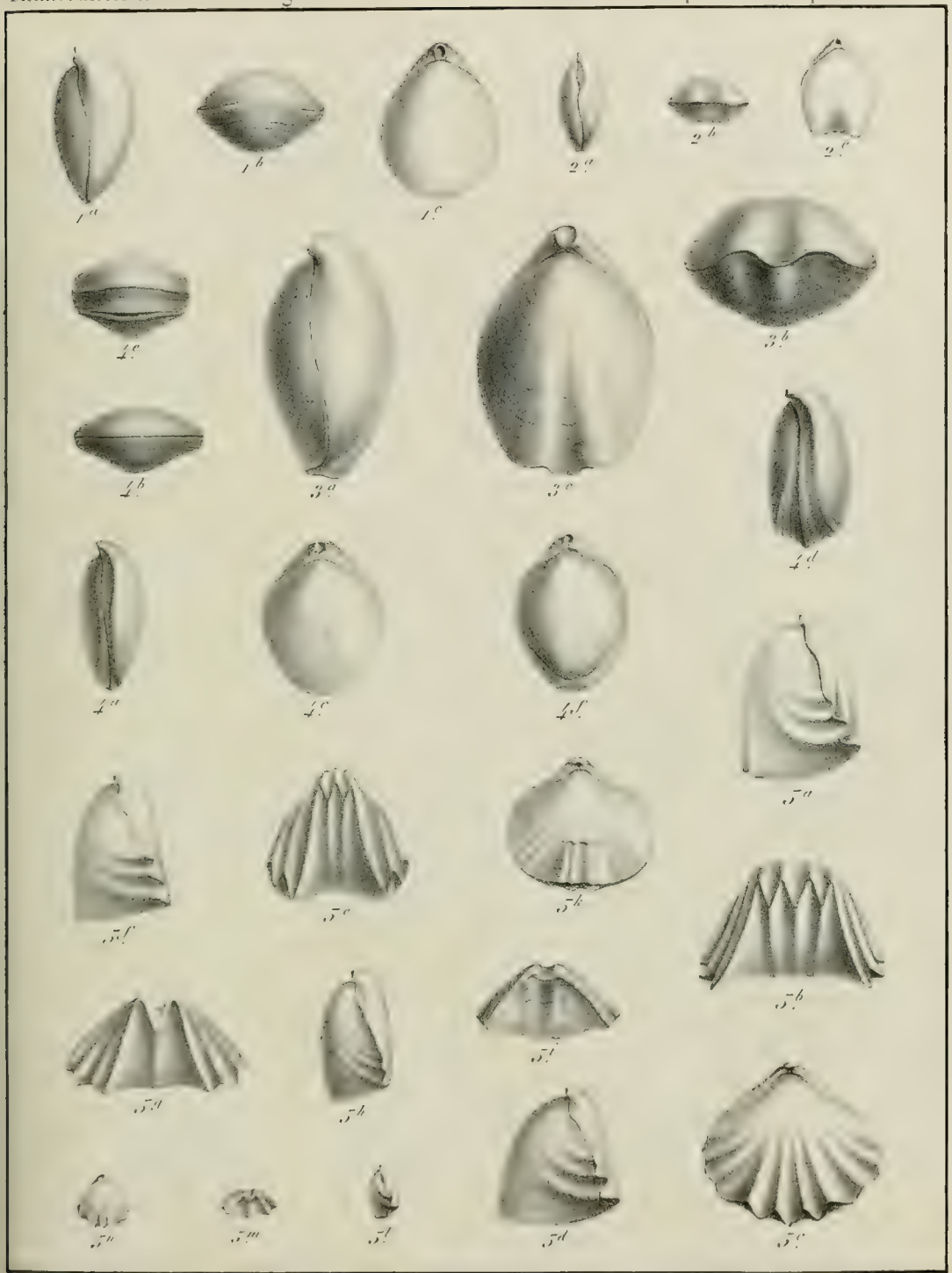
6a.

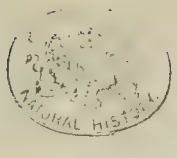


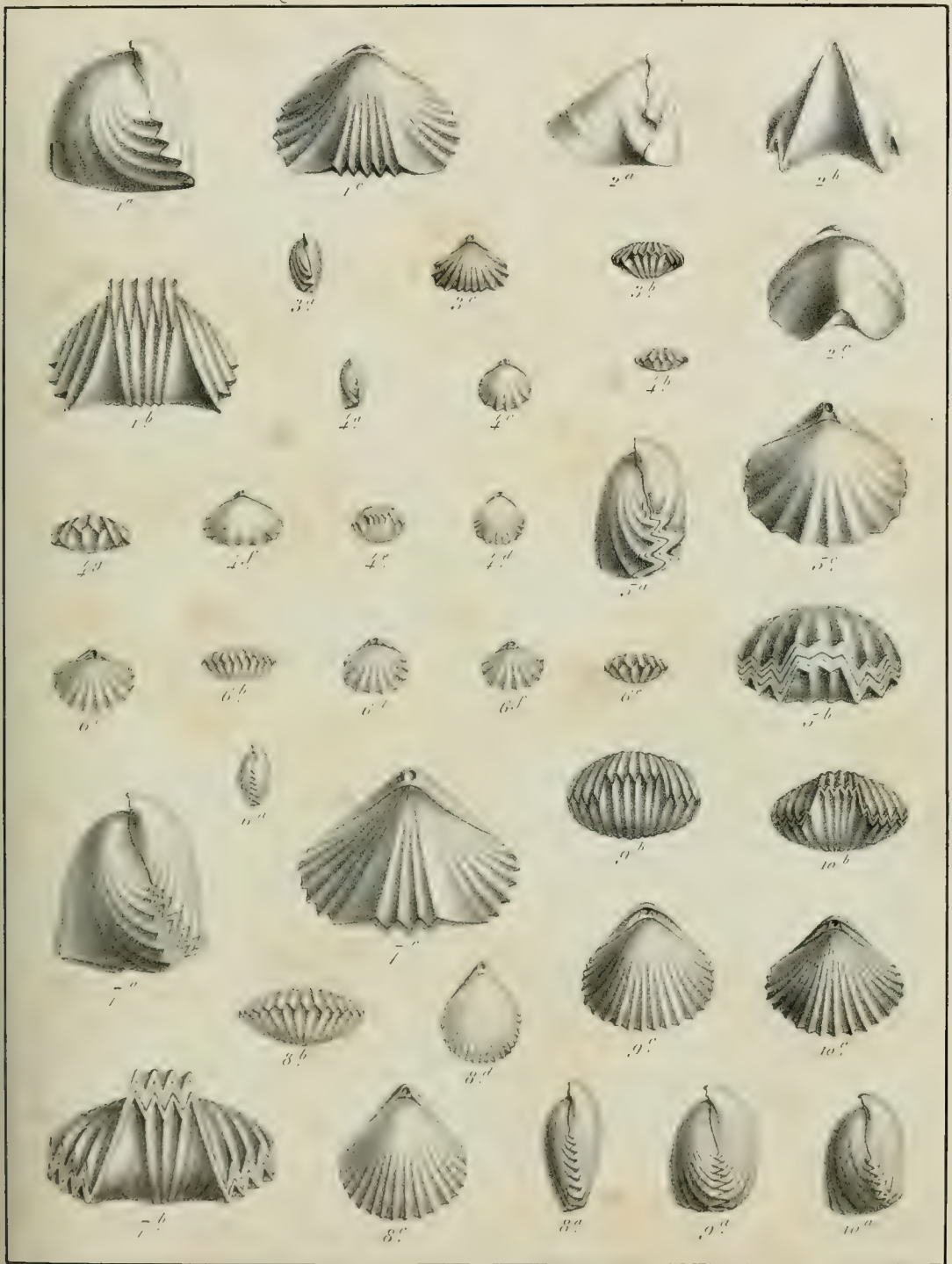
6b.

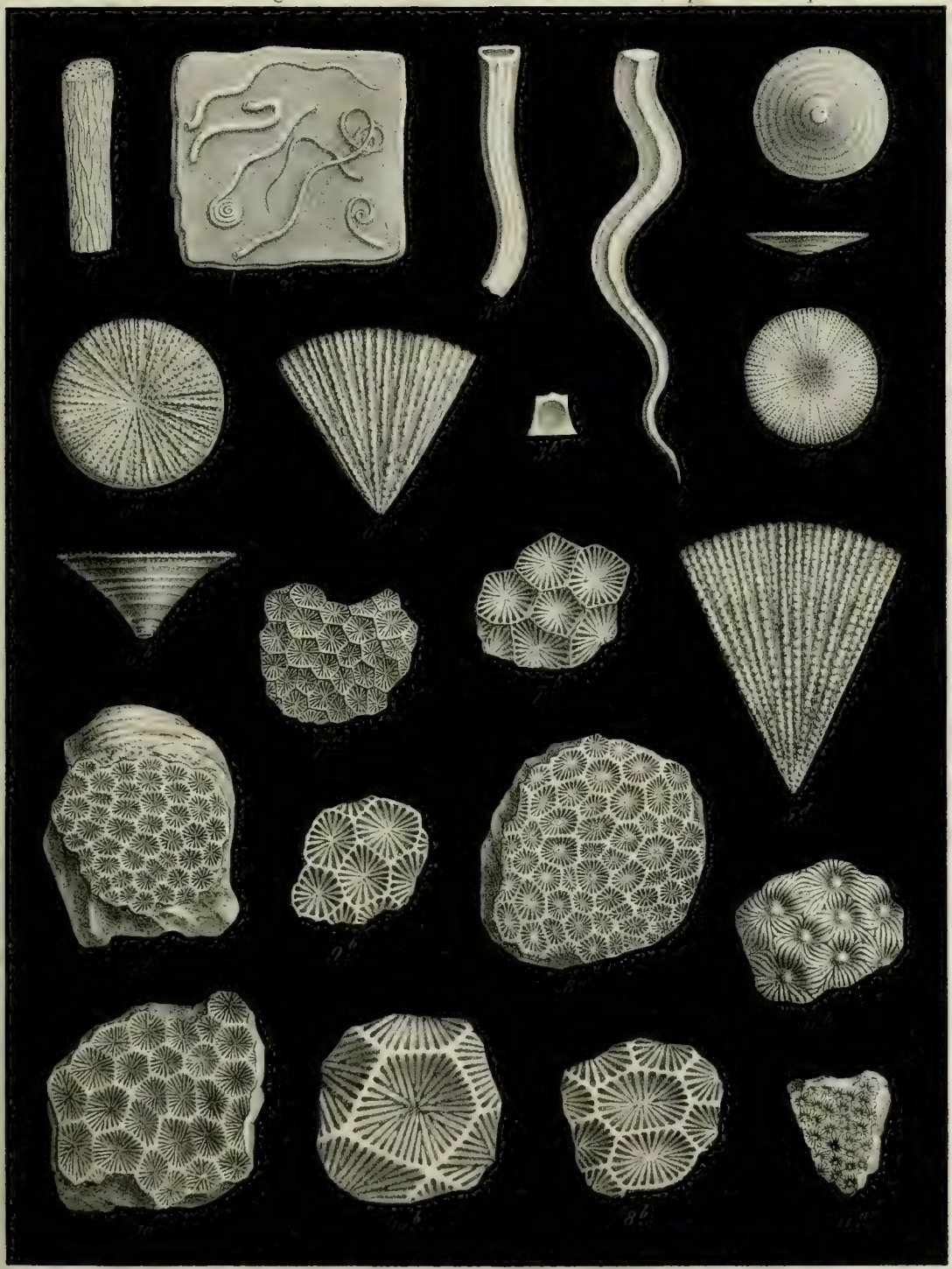


6c.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4a
4b
4c
4d
4e
4f
5a
5b
5c
5d
5e
5f
5g
5h
5i
5k
5l
5m
5n




1a
1c
2a
2b
3a
3c
3b
2c
1b
4b
4a
4c
4g
4f
4e
4d
5a
5c
6a
6b
6d
6f
6e
5b
9a
10b
7c
7a
8b
8d
9c
10c
7b
8c
8a
9a
10a



# NOTE

SUR

# LA THÉORIE DES RÉSIDUS QUADRATIQUES,

PAR

M. Angelo GENOCCHI.

# NOTE

SUR

# LA THÉORIE DES RÉSIDUS QUADRATIQUES.

## I.

Dans deux mémoires sur la théorie des résidus quadratiques (*Mém. de l'Acad. royale de Belgique*, tom. XXIV et XXV), M. Schaar a donné des formules remarquables, qui conduisent à la loi de réciprocité de Legendre, et à la détermination des célèbres intégrales finies ou *sommes alternées* de M. Gauss, et de plusieurs autres intégrales analytiques. Je montrerai bientôt dans les *Annali delle science Matematiche e fisiche* de M. Tortolini, qu'on peut établir les mêmes formules et aussi une formule plus générale à l'aide d'une expression de $\Sigma F(x)$, que M. Plana a donnée en 1820, dans le tom. XXV de l'*Académie de Turin*, et que M. Schaar a démontrée de nouveau en 1848 (*Mém. couronnés, etc., par l'Acad. royale de Belgique*, tom. XXII, p. 19); mais ayant trouvé une autre démonstration qui m'a successivement conduit à tirer ces formules de celles de M. Gauss par des transformations assez simples et sans le secours du calcul intégral, j'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas sans intérêt de faire connaître aussi mes nouvelles réflexions à ce sujet.

Je ferai d'abord usage de la formule sommatoire de Poisson, à peu près comme l'a fait M. Schaar dans son mémoire du 5 août 1848 (*Mém. couronnés, etc.*, tom. XXIII), et je commencerai par montrer qu'on peut

parvenir à cette formule d'une manière plus courte que celle dont Poisson s'est servi.

Dans la formule connue

$$(1) \quad \ldots \quad \frac{f(a)+f(-a)}{2} = \frac{1}{2a}\int_{-a}^{a} f(x)\,dx + \frac{1}{a}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{-a}^{a} f(x)\,dx \cos.\frac{i\pi(a-x)}{a},$$

faisons $2a = h$, $a - x = z - c$, $f(x) = \varphi(z)$ : il vient

$$\frac{\varphi(c)+\varphi(c+h)}{2} = \frac{1}{h}\int_{c}^{c+h}\varphi(z)\,dz + \frac{2}{h}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{c}^{c+h}\varphi(z)\,dz \cos.\frac{2i\pi(z-c)}{h}.$$

Remplaçons ici successivement $c$ par $c_0$, $c_1$, $c_2$, ... $c_{n-1}$, posant en général $c_i = c_0 + ih$, et ajoutons les équations résultantes : en remarquant qu'on a $\cos.\frac{2i\pi(z-c_m)}{h} = \cos.\frac{2i\pi(z-c_0)}{h}$, et que

$$(2) \quad \ldots \quad \int_{c_0}^{c_1} u\,dz + \int_{c_1}^{c_2} u\,dz + \int_{c_2}^{c_3} u\,dz + \ldots + \int_{c_{n-1}}^{c_n} u\,dz = \int_{c_0}^{c_n} u\,dz,$$

$u$ étant une fonction quelconque de $z$, nous trouvons

$$(3) \quad \frac{\varphi(c_0)+\varphi(c_n)}{2} + \sum_{i=1}^{i=n}\varphi(c_i) = \frac{1}{h}\int_{c_0}^{c_n}\varphi(z)\,dz + \frac{2}{h}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{c_0}^{c_n}\varphi(z)\,dz \cos.\frac{2i\pi(z-c_0)}{h},$$

qui est la formule de Poisson.

Si l'on prend $c_0 = o$, $h = 1$, elle devient

$$(4) \quad \ldots \quad \sum_{x=1}^{x=n}\varphi(x) = \frac{\varphi(n)+\varphi(o)}{2} + \int_{o}^{n}\varphi(z)\,dz + 2\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{o}^{n}\varphi(z)\,dz \cos.2i\pi z.$$

Soit

$$\varphi(x) = e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi m x}{n}\sqrt{-1}},$$

$m$ désignant un nombre entier quelconque, positif ou négatif, mais pair ou impair comme $n$ : on aura $\varphi(n) = \varphi(o) = 1$, et remplaçant $2\cos.2i\pi z$ par $e^{2\pi i z\sqrt{-1}} + e^{-2\pi i z\sqrt{-1}}$, il viendra

$$\sum_{x=1}^{x=n}\varphi(x) = \int_{o}^{n}\varphi(z)\,dz + \sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{o}^{n} e^{2\pi i z\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz + \sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{o}^{n} e^{-2\pi i z\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz.$$

Posons pour abréger $m + 2in = a_i$, $2z + a_i = t$ : nous aurons

$$e^{2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z) = e^{-\frac{\pi a_i^2}{4n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}, \quad dz = \tfrac{1}{2}\,dt,$$

$$\int_o^n e^{2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi a_i^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{a_i}^{a_{i+1}} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt;$$

mais

$$e^{-\frac{\pi a_i^2}{4n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}}\, e^{-\pi i(m+in)\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}},$$

car $i(m + in)$ sera toujours un nombre pair : donc

$$\int_o^n e^{2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{a_i}^{a_{i+1}} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt,$$

d'où, en vertu de la formule (2), on déduit

$$\Sigma_{i=1}^{i=\infty} \int_o^n e^{2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{a_1}^{\infty} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt.$$

De même, en posant $m - 2in = b_i$, $2z + b_i = t$, on trouvera

$$\int_o^n e^{-2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi b_i^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{b_i}^{b_{i-1}} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt,$$

$$e^{-\frac{\pi b_i^2}{4n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}}\, e^{\pi i(m-in)\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}},$$

et de là

$$\Sigma_{i=1}^{i=\infty} \int_o^n e^{-2\pi iz\sqrt{-1}}\varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{-\infty}^{b_0} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt.$$

Enfin, si l'on fait $2z + m = t$, on obtient

$$\varphi(z) = e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}},$$

et par suite

$$\int_o^n \varphi(z)\,dz = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_m^{m+2n} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt.$$

Substituant ces valeurs, il résulte

$$\Sigma_{x=1}^{x=n}\varphi(x) = \tfrac{1}{2}\, e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}}\left[\int_{-\infty}^{b_0} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt + \int_m^{m+2n} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt + \int_{a_1}^{\infty} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\,dt\right];$$

en remettant la valeur de $\varphi(x)$, et observant que $b_0 = m$, $a_1 = m + 2n$, on aura

$$(5) \quad \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} e^{\frac{\pi m x}{n}\sqrt{-1}} = \tfrac{1}{2} e^{-\frac{\pi m^2}{4n}\sqrt{-1}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\, dt.$$

On peut déterminer par cette équation la valeur de l'intégrale définie que renferme le second membre, car en y faisant $m = n = 1$, on trouve

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{\pi t^2}{4}\sqrt{-1}}\, dt = 2e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} \cdot e^{\pi\sqrt{-1}} e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} = 2e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}},$$

d'où, remplaçant $t$ par $\frac{t}{\sqrt{n}}$, on tire

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{\pi t^2}{4n}\sqrt{-1}}\, dt = 2e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} \sqrt{n}.$$

Cette valeur étant substituée dans la formule (5), donne

$$(6) \quad \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} e^{\frac{\pi m x}{n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi}{4}\left(\frac{m^2}{n}-1\right)\sqrt{-1}} \sqrt{n},$$

équation qui subsistera pour deux nombres entiers $m$ et $n$ quelconques, pourvu que $n$ soit positif et que $m + n$ soit un nombre pair.

## II.

La formule (6) suffit pour établir les relations dont j'ai parlé ci-dessus. Posons en effet $n = pq$, $m = 2qi + r$, et soient $p$, $q$ deux nombres entiers positifs quelconques, $r$ un nombre entier, positif ou négatif, mais pair ou impair comme le produit $pq$, $i$ un terme de la suite $1, 2, 3 \ldots p$: on aura $m + n$ pair, et la formule (6) deviendra

$$\Sigma_{x=1}^{x=pq} e^{\frac{\pi x^2}{pq}\sqrt{-1}} e^{\frac{\pi x}{p}\left(2i+\frac{r}{q}\right)\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi}{4}\left(\frac{(2qi+r)^2}{pq}-1\right)\sqrt{-1}} \sqrt{pq}$$

$$= e^{-\frac{\pi}{4}\left(\frac{r^2}{pq}-1\right)} \sqrt{pq}\; e^{-\frac{\pi q i^2}{p}\sqrt{-1}}\; e^{-\frac{\pi r i}{p}\sqrt{-1}}.$$

Sommons les deux membres par rapport à $i$, de $i = 1$ à $i = p$: pour le

premier membre, on aura

$$\Sigma_{i=1}^{i=p} e^{\frac{2\pi ix}{p}\sqrt{-1}} = e^{\frac{2\pi x}{p}\sqrt{-1}} \cdot \frac{e^{2\pi x\sqrt{-1}} - 1}{e^{\frac{2\pi x}{p}\sqrt{-1}} - 1},$$

expression, qui se réduit à $p$, si $x$ est divisible par $p$, et à zéro dans le cas contraire, $x$ étant entier : il suffit donc de considérer les valeurs de $x$, qui seront multiples de $p$, en faisant $x = kp$, $k = 1, 2, 3, \ldots q$, et de multiplier le résultat par $p$. De cette manière, et en indiquant la somme du dernier membre prise par rapport à $i$, on obtient, après avoir divisé par $p$,

$$(7) \quad \Sigma_{k=1}^{k=q} e^{\frac{\pi pk^2}{q}\sqrt{-1}} e^{\frac{\pi rk}{q}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi}{4}\left(\frac{r^2}{pq} - 1\right)\sqrt{-1}} \sqrt{\frac{q}{p}} \cdot \Sigma_{i=1}^{i=p} e^{-\frac{\pi qi^2}{p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{\pi ri}{p}\sqrt{-1}}.$$

relation générale entre trois nombres entiers $p$, $q$, $r$, qui exige seulement que ces nombres soient tous impairs, ou que $r$ soit pair si l'un des nombres $p$, $q$ est tel : d'ailleurs $r$ peut être positif ou négatif.

En supposant $p$ et $r$ pairs, on aura la même équation, que M. Schaar désigne par (5) dans son *Mémoire* du 5 avril 1850, p. 11, et qui est la formule fondamentale de ce mémoire. En supposant $p$ pair, et $r$ multiple de $2pq$ ou nul, on aura la relation qu'il avait trouvée dans son autre *Mémoire* du 6 octobre 1849, p. 7. Ainsi ces formules rentrent comme des cas particuliers dans la précédente équation (7), qui comprend en outre le cas de $p$, $q$, $r$ impairs tous les trois (*).

## III.

Maintenant voyons comment des seules formules de M. Gauss on peut déduire l'équation (6).

(*) On pourrait croire que l'équation (5) du dernier mémoire de M. Schaar eût une généralité plus grande à cause des quantités $\varepsilon_r$, et $\rho$, qu'il désigne comme des *constantes réelles* (p. 9 et 10), sans les assujettir à aucune restriction; mais en examinant ses calculs, on verra qu'ils supposent que $2p\varepsilon_r$ et $\rho$ soient des nombres entiers.

Les formules de M. Gauss se résument dans celle-ci,

$$(8). \quad \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{2\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}}\left(1 + e^{-\frac{\pi n}{2}\sqrt{-1}}\right)\sqrt{\frac{n}{2}},$$

d'où, si $n$ est multiple de $4$, on tire

$$(9). \quad \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{2\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = 2e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}}\sqrt{\frac{n}{2}},$$

ou, écrivant $2n$ au lieu de $n$,

$$\Sigma_{x=1}^{x=2n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = 2e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}}\sqrt{n},$$

pour toutes les valeurs paires de $n$. Mais on a

$$e^{\frac{\pi(n+x)^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{\pi n\sqrt{-1}}\, e^{2\pi x\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}},$$

$n$ étant pair, et par suite

$$\Sigma_{x=1}^{x=2n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = 2\,\Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}};$$

donc

$$(10). \quad \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}}\sqrt{n}.$$

Cela posé, soit $m$ un autre entier : en donnant successivement à $x$ les valeurs $1, 2, 3, \ldots n$, il est clair que la somme $m + x$ deviendra congrue, suivant le module $n$ et dans un ordre quelconque, aux mêmes nombres $1, 2, 3, \ldots n$, et qu'ainsi

$$\Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi(m+x)^2}{n}\sqrt{-1}} = \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}},$$

car, en désignant par $k$ un entier quelconque, $n$ étant pair, on a

$$e^{\frac{\pi(kn+x)^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{\frac{\pi x^2}{n}}.$$

Développant le carré $(m+x)^2$, il vient

$$e^{\frac{\pi m^2}{n}\sqrt{-1}}\,\Sigma_{x=1}^{x=n}\,e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}}\,e^{\frac{2\pi mx}{n}\sqrt{-1}}=\Sigma_{x=1}^{x=n}\,e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}},$$

et substituant dans l'équation (10), on en conclut

$$\Sigma_{x=1}^{x=n}\,e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}}\,e^{\frac{2\pi mx}{n}\sqrt{-1}}\,e^{\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\pi m^2}{n}\right)\sqrt{-1}}\sqrt{n},$$

qui se réduit à la formule (6), lorsqu'on remplace $2m$ par $m$. La formule (6) est donc démontrée dans le cas où $m$ et $n$ sont deux nombres pairs. Il s'ensuit que la formule (7) est aussi démontrée, dans tous les cas où les nombres $pq$ et $r$ seront pairs, et auxquels se rapportent toutes les formules de M. Schaar.

En écrivant $4p$ et $4r$ à la place de $p$ et $r$, la formule (7) devient

$$(11).\quad \Sigma_{k=1}^{k=q}\,e^{\frac{4\tau pk^2}{q}\sqrt{-1}}\,e^{\frac{4\tau rk}{q}\sqrt{-1}}=\tfrac{1}{2}\,e^{\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\pi r^2}{pq}\right)\sqrt{-1}}\sqrt{\frac{q}{p}}\,\Sigma_{i=1}^{i=4p}\,e^{\frac{\pi qi^2}{4p}\sqrt{-1}}\,e^{-\frac{\pi ri}{p}\sqrt{-1}}.$$

Cette formule est susceptible d'une transformation remarquable, lorsque $p$ et $q$ sont des nombres impairs. Alors, dans la somme que renferme le second membre, les termes correspondants à des valeurs paires de $i$ se détruisent entre eux, car une moitié de ces valeurs sera de la forme $4x$, et l'autre moitié pourra être représentée par l'expression $4x\pm 2p$, et l'on aura

$$e^{-\frac{\pi q(4x\pm 2p)^2}{4p}\sqrt{-1}}\,e^{-\frac{\pi r(4x\pm 2p)}{p}\sqrt{-1}}=e^{-\pi(pq\pm 4qx\pm 2r)\sqrt{-1}}\cdot e^{-\frac{\pi q(4x)^2}{4p}\sqrt{-1}}\,e^{-\frac{\pi r(4x)}{p}\sqrt{-1}},$$

$$e^{-\pi(pq\pm 4qx\pm 2r)\sqrt{-1}}=-1.$$

Quant aux valeurs impaires de $i$, on pourra les représenter par $\lambda p+2x$, en supposant $x=1, 2, 3, \ldots p$, et $\lambda=\pm 1$ ou $\lambda=\pm 3$, de manière que $x$ prenne deux fois les valeurs $1, 2, \ldots p$. On aura

$$e^{\frac{\pi q(\lambda p+2x)^2}{4p}\sqrt{-1}}\,e^{-\frac{\pi r(\lambda p+2x)}{p}\sqrt{-1}}=e^{-\frac{\pi qp}{4}\sqrt{-1}}\,e^{-\pi\pi\sqrt{-1}}\,e^{\frac{\pi r^2}{pq}\sqrt{-1}}\cdot$$

$$e^{\frac{\tau}{pq}(qx+r)^2\sqrt{-1}}\,e^{-\pi qx\sqrt{-1}},$$

puisque $\lambda$ et $\lambda^2$ sont des formes $2h+1$, $8h+1$ : par suite

$$\Sigma_{i=1}^{i=4p} e^{-\frac{\pi q i^2}{4p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{\pi r i}{p}\sqrt{-1}} = 2e^{-\pi\left(\frac{pq}{4}+r-\frac{r^2}{pq}\right)\sqrt{-1}} \cdot \Sigma_{x=1}^{x=p} e^{-\frac{\pi}{pq}(qx+r)^2\sqrt{-1}} e^{-\pi q x\sqrt{-1}}.$$

Distinguons ici les valeurs paires des valeurs impaires de $x$, et désignons les premières par $2h$, en prenant $h$ de $h=1$ à $h=\frac{p-1}{2}$, les secondes par $2h-p$, en prenant $h$ de $h=\frac{p-1}{2}+1$ à $h=p$ : comme on aura

$$[q(2h-p)+r]^2 = (2qh+r)^2 + p^2q^2 - 2pq(2qh+r),$$

$$e^{-\frac{\pi}{pq}[q(2h-p)+r]^2\sqrt{-1}} e^{-\pi q(2h-p)\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi}{pq}(2qh+r)^2\sqrt{-1}} e^{-2\pi q h\sqrt{-1}},$$

on en déduira

$$\Sigma_{x=1}^{x=p} e^{-\frac{\pi}{pq}(qx+r)^2\sqrt{-1}} e^{-\pi q x\sqrt{-1}} = \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{\pi}{pq}(2qh+r)^2\sqrt{-1}} e^{-2\pi q h\sqrt{-1}}$$

$$= e^{-\frac{\pi r^2}{pq}\sqrt{-1}} \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi q h^2}{p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{4\pi r h}{p}\sqrt{-1}}.$$

Donc

$$(12)\ .\quad \Sigma_{i=1}^{i=4p} e^{-\frac{\pi q i^2}{4p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{\pi r i}{p}\sqrt{-1}} = 2e^{-\pi\left(\frac{pq}{4}+r\right)\sqrt{-1}} \cdot \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi q h^2}{p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{4\pi r h}{p}\sqrt{-1}}.$$

Substituant cette expression dans la formule (11), on obtiendra

$$(13)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ \begin{cases} \Sigma_{k=1}^{k=q} e^{\frac{4\pi p k^2}{q}\sqrt{-1}} e^{\frac{4\pi r k}{q}\sqrt{-1}} = e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} e^{-\frac{\pi(pq+2r)^2}{4pq}\sqrt{-1}} \sqrt{\frac{q}{p}} \cdot \\ \qquad \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi q h^2}{p}\sqrt{-1}} e^{-\frac{4\pi r h}{p}\sqrt{-1}}. \end{cases}$$

Si $r$ est nul ou multiple de $pq$, celle-ci se réduit à

$$(14).\ .\ .\ .\ .\ \Sigma_{k=1}^{k=q} e^{\frac{4\pi p k^2}{q}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{pq-1}{4}\pi\sqrt{-1}} \sqrt{\frac{q}{p}} \cdot \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi q h^2}{p}\sqrt{-1}};$$

et sous cette forme, il est très-facile d'en déduire la loi de réciprocité. Car si l'on fait tour à tour $p=1$ et $q=1$, elle donne

$$(15).\ .\ .\ \Sigma_{k=1}^{k=q} e^{\frac{4\pi k^2}{q}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{q-1}{4}\pi\sqrt{-1}}\sqrt{q},\ \Sigma_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi h^2}{p}\sqrt{-1}} = e^{\frac{p-1}{4}\pi\sqrt{-1}}\sqrt{p};$$

d'ailleurs supposant que $p$ et $q$ sont deux nombres impairs, *premiers entre eux*, on a, suivant la notation de Jacobi,

$$(16).\ \sum_{k=1}^{k=q} e^{\frac{4\pi pk^2}{q}\sqrt{-1}} = \left(\frac{p}{q}\right) \sum_{k=1}^{k=q} e^{\frac{4\pi k^2}{q}\sqrt{-1}},\quad \sum_{h=1}^{h=p} e^{-\frac{4\pi qh^2}{p}\sqrt{-1}} = \left(\frac{q}{p}\right) \sum_{h=1}^{h=p} e^{\frac{4\pi h^2}{p}\sqrt{-1}}$$

à l'aide des formules (15) et (16), et en faisant $m = pq - p - q + 1$, l'équation (14) devient

$$\left(\frac{p}{q}\right) = e^{-\frac{m\pi}{4}\sqrt{-1}} \cdot \left(\frac{q}{p}\right),$$

ou

$$\left(\frac{p}{q}\right) = (-1)^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}} \left(\frac{q}{p}\right),$$

puisque $m = (p-1)\ (q-1)$, $e^{-\frac{m\pi}{4}\sqrt{-1}} = (-1)^{\frac{m}{4}}$. Ainsi la loi de réciprocité de Legendre, étendue à deux nombres impairs quelconques, *pourvu qu'ils soient premiers entre eux*, découlent très-simplement de l'équation (14).

## IV.

Pour démontrer la formule (6), dans le cas où $m$ et $n$ sont deux nombres impairs, on remarquera que

$$e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi mx}{n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi}{4n}(m+2x)^2\sqrt{-1}},$$

et que $m+2x$ sera congru, suivant le module $2n$, à l'un quelconque des nombres $1, 2, 3, \ldots 2n$. Posons $m+2x = 2kn+i$ : $i$ sera impair comme $m$, et on pourra faire $i \pm n = 2h$, $n$ étant aussi impair; on fera en même temps $2k \mp 1 = \lambda$, prenant les signes supérieurs lorsque $i$ ne surpassera pas $n$, et les inférieurs dans le cas contraire, et l'on aura $m+2x = \lambda n + 2h$. Il en résulte

$$\frac{(m+2x)^2}{4n} = \frac{\lambda^2 n}{4} + \lambda h + \frac{h^2}{n},$$

$$e^{\frac{\pi}{4n}(m+2x)^2\sqrt{-1}} = e^{\frac{n\pi}{4}\sqrt{-1}} \cdot e^{h\pi\sqrt{-1}} \cdot e^{\frac{\pi h^2}{n}\sqrt{-1}},$$

puisque $\lambda$ est impair, et $\lambda^2$ de la forme $8i+1$; il est, de plus, visible,

qu'en donnant à $x$ les valeurs $1, 2, \ldots n$, on obtiendra pour $h$ les mêmes valeurs, quoique dans un ordre différent : donc

$$\Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi x^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{\frac{\pi m x}{n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{n}\sqrt{-1}} \Sigma_{x=1}^{x=n} e^{\frac{\pi}{4n}(m+2x)^2\sqrt{-1}} = e^{-\frac{\pi m^2}{n}\sqrt{-1}}.$$

$$e^{\frac{n\pi}{4}\sqrt{-1}} \Sigma_{h=1}^{h=n} e^{\frac{\pi h^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{h\pi\sqrt{-1}}.$$

Maintenant nous pouvons distinguer les valeurs paires des valeurs impaires de $h$, et représenter les unes par $2k$ et les autres par $2k-n$, de telle sorte que $k$ prendra les valeurs $1, 2, \ldots n$; et comme on a

$$e^{\frac{\pi(2k-n)^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{(2k-n)\pi\sqrt{-1}} = e^{\frac{4\pi k^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{2k\pi\sqrt{-1}}, \quad e^{2k\pi\sqrt{-1}} = 1,$$

nous en conclurons, d'après les formules (15),

$$\Sigma_{h=1}^{h=n} e^{\frac{\pi h^2}{n}\sqrt{-1}}\, e^{h\pi\sqrt{-1}} = \Sigma_{k=1}^{k=n} e^{\frac{4\pi k^2}{n}\sqrt{-1}} = e^{-\frac{n-1}{4}\pi\sqrt{-1}}\sqrt{n},$$

et, en substituant, nous obtiendrons la formule (6).

On voit donc que les formules (6) et (7) ne sont que des conséquences de l'équation (8), ou même de l'équation (9), qui se rapporte au cas particulier d'un nombre $n$ doublement pair. Quelques autres formules, que j'avais trouvées par d'autres méthodes, se ramènent également aux précédentes : j'indiquerai la suivante, où $q$ est supposé impair.

$$2\Sigma_{x=1}^{x=\infty} e^{-\frac{\pi q x^2}{2p}\sqrt{-1}} \cos.\frac{\pi r x}{p} + 1 - e^{-\frac{pq}{2}\pi\sqrt{-1}} \cos. r\pi$$

$$- e^{\frac{\pi}{4}\left(\frac{2r^2}{pq}-1\right)\sqrt{-1}}\sqrt{\frac{2p}{q}}\left[2e^{\frac{q+2}{2}p\pi\sqrt{-1}} \cos. r\pi \Sigma_{x=1}^{x=\frac{q+1}{2}} e^{\frac{p(2x-1)^2}{2q}\pi\sqrt{-1}} \cos.\frac{r(2x-1)\pi}{q} - 1\right].$$

## V.

On sait que la série

$$\sin. u + \tfrac{1}{2}\sin. 2u + \tfrac{1}{3}\sin. 3u + \tfrac{1}{4}\sin. 4u + \ldots\ldots$$

exprime $\frac{1}{2}\pi - \frac{1}{2}u$, si $u$ est compris entre zéro et $2\pi$, est nulle lorsque $u=0$, ou $u=2\pi$, et reprend périodiquement les mêmes valeurs hors de

ces limites, de telle sorte que la même valeur correspond aux deux suppositions $u = a$ et $u = a \pm 2i\pi$, $i$ étant entier, $a$ quelconque. Il s'ensuit qu'en désignant par $v$ une quantité réelle et positive quelconque, excepté les nombres entiers, par $q$ le plus grand entier contenu dans $v$, et par $r$ le reste, savoir en faisant $r = v - q$, on aura

$$(17). \quad \ldots \quad r = \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{\pi}\left(\sin. 2\pi v + \tfrac{1}{2}\sin. 4\pi v + \tfrac{1}{3}\sin. 6\pi v + \ldots.\right),$$

$$(18). \quad \ldots \quad q = v - \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{\pi}\left(\sin. 2\pi v + \tfrac{1}{2}\sin. 4\pi v + \tfrac{1}{3}\sin. 6\pi v + \ldots.\right).$$

L'équation (18) coïncide avec une formule donnée par M. Schaar, dans le tome XXIII des *Mém. cour., etc., par l'Acad. roy. de Belgique.* Mais il faut remarquer que cette équation n'a plus lieu lorsque $v$ est un nombre entier, car alors le premier membre $q$ est égal à $v$, et le second devient $v - \frac{1}{2}$. On en conclut que la série

$$2v - 1 + \tfrac{2}{\pi}\left(\sin. 2\pi v + \tfrac{1}{2}\sin. 4\pi v + \tfrac{1}{3}\sin. 6\pi v + \ldots.\right)$$

exprime toujours un nombre entier, impair si $v$ est un nombre entier, et pair dans le cas contraire, puisque, dans le premier cas, elle se réduit à $2v - 1$, et dans le second à $2q$.

Si l'on fait $v = \frac{a}{b}$, $a$ et $b$ désignant deux nombres entiers, les formules (17) et (18) exprimeront, par des séries infinies, le quotient $q$ et le reste $br$, provenant de la division de $a$ par $b$. Soit $b$ un nombre premier impair : en supposant $v = \frac{x^2}{b}$, et faisant successivement $x = 1, 2, 3, \ldots b - 1$, on obtiendra par la première formule la suite des résidus quadratiques de $b$, répétée deux fois; et, en général, supposant $v = \frac{x^n}{b}$, et $x = 1, 2, 3, \ldots b - 1$, cette formule donnera $n$ fois la suite des résidus $n^{iemes}$ de $b$. Mais dans le cas où $v = \frac{a}{b}$, $a$ et $b$ étant entiers, on peut transformer en une suite finie la série infinie que renferment les équations (17) et (18), ce qui nous conduira à des résultats utiles pour la théorie des résidus quadratiques.

Appelons $b'$ le plus grand entier contenu dans $\frac{b}{2}$, $i$ l'un quelconque des nombres $1, 2, 3, \ldots b'$, $k$ un entier positif quelconque : tous les termes de cette série seront compris dans les trois formes

$$\frac{1}{kb}\sin.\frac{2(kb)a\pi}{b},\quad \frac{1}{kb-i}\sin.\frac{2(kb-i)a\pi}{b},\quad \frac{1}{kb+i}\sin.\frac{2(kb+i)a\pi}{b},$$

et comme on a

$$\sin.\frac{2(kb)a\pi}{b}=o,\quad \sin.\frac{2(kb\pm i)a\pi}{b}=\pm\sin.\frac{2ia\pi}{b},$$

il s'ensuit que la même série se transforme dans une somme de produits de la forme

$$\sin.\frac{2ia\pi}{b}\left(\frac{1}{i}-\frac{1}{b-i}+\frac{1}{b+i}-\frac{1}{2b-i}+\frac{1}{2b+i}-\frac{1}{3b-i}+\ldots.\right).$$

Or, on sait que cette nouvelle série, par laquelle $\sin.\frac{2ia\pi}{b}$ se trouve multiplié, exprime $\frac{\pi}{b}\cot.\frac{i\pi}{b}$ : donc la série primitive aura pour somme

$$\frac{\pi}{b}\Sigma_{i=1}^{i=b'}\sin.\frac{2ia\pi}{b}\cot.\frac{i\pi}{b}.$$

Substituant cette valeur dans l'équation (17), et remplaçant $r$ par $\frac{r}{b}$, on trouvera

$$(19)\ldots\ldots\ldots\quad r=\frac{b}{2}-\Sigma_{i=1}^{i=b'}\sin.\frac{2ia\pi}{b}\cot.\frac{i\pi}{b},$$

où $r$ sera le reste de la division de $a$ par $b$.

Des considérations semblables s'appliquent aux formules

$$\tfrac{1}{2}u=\sin.u-\tfrac{1}{2}\sin.2u+\tfrac{1}{3}\sin.3u-\tfrac{1}{4}\sin.4u+\ldots.,$$
$$\tfrac{1}{4}\pi=\sin.u+\tfrac{1}{3}\sin.3u+\tfrac{1}{5}\sin.5u+\ldots.,$$

qui supposent, la première $-\pi<u<\pi$, la deuxième $o<u<\pi$: ainsi qu'à d'autres formules du même genre. On en tirera

$$(20)\ldots r=b\rho-2\Sigma_{i=1}^{i=b'}(-1)^i.\frac{\sin.\frac{iu}{i}}{\sin.\frac{i\pi}{b}},\quad -(-1)^q=\frac{2}{b}\Sigma_{i=1}^{i=b'}\sin.\frac{2ia\pi}{b}\operatorname{tang}.\frac{i\pi}{b},$$

en supposant $a$ pair, et $b$ impair, et $\rho=\frac{1}{2}[(-1)^{q-1}+1]$.

Les équations (19) et (20) exigent que le reste $r$ ne soit pas nul. On peut les vérifier facilement, comme je vais le montrer pour la première. On a

$$\Sigma_{k=1}^{k=m} \cos. kx = -\tfrac{1}{2} + \frac{\sin.(m+\frac{1}{2})x}{2\sin.\frac{1}{2}x},$$

d'où, en différentiant par rapport à $x$, on tire

$$\Sigma_{k=1}^{k=m} k \sin. kx = -\frac{m}{2}\frac{\cos.(m+\frac{1}{2})x}{\sin.\frac{1}{2}x} + \tfrac{1}{4}\frac{\sin. mx}{\sin.^2\frac{1}{2}x},$$

et par suite

$$\Sigma_{k=1}^{k=b} k \sin. \frac{2ki\pi}{b} = -\frac{b}{2}\cot. \frac{i\pi}{b},$$

en faisant $m=b$, $x=\frac{2i\pi}{b}$. Cela change l'équation (19) en

$$r = \frac{b}{2} + \frac{1}{b}\Sigma_{i=1}^{i=b'}\Sigma_{k=1}^{k=b} k\left[\cos.\frac{2i\pi(a-k)}{b} - \cos.\frac{2i\pi(a+k)}{b}\right];$$

mais $\cos.\frac{2i\pi(a\pm k)}{b} = \cos.\frac{2i\pi(r\pm k)}{b}$, puisque $a = bq + r$; d'ailleurs la somme $\Sigma_{i=1}^{i=b'}\cos.\frac{2i\pi(r\pm k)}{b}$ est égale à $b'$, si le nombre $r\pm k$ est divisible par $b$; dans le cas contraire, elle se réduit à $-\frac{1}{2}$ lorsque $b$ est impair, à $-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos.(r\pm k)\pi$ lorsque $b$ est pair : en remarquant donc que, pour rendre $r+k$ divisible par $b$, il faut supposer $k=b-r$, et que, pour rendre $r-k$ divisible par $b$, il faut supposer $k=r$, on conclura sans difficulté, que le second membre de la dernière équation revient à l'une des expressions

$$\frac{b}{2} - \frac{1}{b}\left[\left(b-r\right)\left(\frac{b-1}{2}+\frac{1}{2}\right) + r\left(-\frac{1}{2}-\frac{b-1}{2}\right)\right] = r, \qquad (b \text{ impair}),$$

$$\frac{b}{2} - \frac{1}{b}\left[\left(b-r\right).\frac{b}{2} - r.\frac{b}{2}\right] = r, \qquad (b \text{ pair}),$$

de sorte qu'il devient identique au premier membre.

On peut mettre les équations (20) sous la forme

$$(21) \quad . \quad . \quad r' = -2\Sigma_{i=1}^{i=b'}(-1)^i.\frac{\sin.\frac{ai\pi}{b}}{\sin.\frac{i\pi}{b}}, \quad (-1)^r = -\frac{2}{b}\Sigma_{i=1}^{i=b'}\sin.\frac{2ia\pi}{b}\tang.\frac{i\pi}{b},$$

en faisant $r'=r$ lorsque le reste $r$ sera un nombre pair, et $r'=-(b-r)$ lorsque $r$ sera impair.

## VI.

Pour appliquer ces formules à la théorie des résidus quadratiques, soit $n$ un nombre premier impair, et faisons $b = n$, $a = 4x^2$, $x = 1, 2, 3, \ldots \frac{n-1}{2}$ : on obtiendra pour $r$ les $\frac{n-1}{2}$ résidus quadratiques de $n$, et la somme $\Sigma_{x=1}^{x=\frac{n-1}{2}} \text{sin.} \frac{2ia\pi}{b}$ sera nulle si le nombre $n$ est de la forme $4k+1$, et sera $= \left(\frac{i}{n}\right) \cdot \frac{1}{2}\sqrt{n}$, si $n$ est de la forme $4k+3$. Si donc l'on désigne par $f$ le nombre des résidus quadratiques *pairs* de $n$, par $g$ le nombre des résidus quadratiques *impairs*, et par R la somme de ces $\frac{n-1}{2}$ résidus, l'équation (19) et la deuxième des (21) donneront pour $n = 4k+1$.

$$(22) \quad \ldots \quad \text{R} = \frac{n(n-1)}{4}, \quad f - g = o,$$

et pour $n = 4k+3$

$$(23). \quad \text{R} = \frac{n(n-1)}{4} - \tfrac{1}{2}\sqrt{n}\,\Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \left(\frac{i}{n}\right) \text{cot.} \frac{i\pi}{n}, \quad f - g = -\frac{1}{\sqrt{n}}\Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \left(\frac{i}{n}\right) \text{tang.} \frac{i\pi}{n}.$$

Lorsque $n = 4k+3$, on sait que si $r$ est un résidu quadratique de $n$, $n - r$ est un non-résidu, et d'ailleurs

$$\Sigma_{x=1}^{x=\frac{n-1}{2}} \text{sin.} \frac{4ix^2\pi}{n} = \left(\frac{2i}{n}\right) \cdot \tfrac{1}{2}\sqrt{n};$$

donc, en nommant F la somme des résidus quadratiques pairs, et F′ la somme des non-résidus quadratiques pairs du nombre $n$, on tirera de la première des formules (21), $n$ étant $= 4k+3$,

$$(24) \quad \ldots \quad \text{F} - \text{F}' = -\sqrt{n}\,\Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \left(\frac{2i}{n}\right) \frac{(-1)^i}{\text{sin.} \frac{i\pi}{n}}.$$

Mais on aura

$$\text{sin.} \frac{(n-i)\pi}{n} = \text{sin.} \frac{i\pi}{n}, \quad (-1)^{n-i} = -(-1)^i, \quad \left(\frac{2n-2i}{n}\right) = -\left(\frac{2i}{n}\right),$$

et par suite on pourra substituer aux valeurs impaires de $i$ des valeurs

paires : alors, en remplaçant $i$ par $2i$, il viendra

$$(25). \quad \ldots \quad F - F' = -\sqrt{n}.\ \Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \left(\frac{i}{n}\right) \frac{1}{\sin.\frac{2i\pi}{n}}.$$

On a aussi

$$\cot.\frac{(n-i)\pi}{n} = -\cot.\frac{i\pi}{n},\ \text{tang.}\frac{(n-i)\pi}{n} = -\text{tang.}\frac{i\pi}{n},\ \sin.\frac{2(n-i)\pi}{n}$$
$$= -\sin.\frac{2i\pi}{n},\ \left(\frac{n-i}{n}\right) = -\left(\frac{i}{n}\right) :$$

à l'aide de cette remarque, en représentant par $r$ les résidus quadratiques de $n$ inférieurs à $n$, et par $r'$ les non-résidus, on conclura des équations (23) et (25)

$$(26). \quad \ldots \quad \left\{ \begin{array}{l} \Sigma \cot.\frac{r\pi}{n} = \frac{1}{\sqrt{n}}\left(\frac{n(n-1)}{2} - 2R\right),\ \Sigma \text{tang.}\frac{r\pi}{n} = -(f-g)\sqrt{n}, \\ \qquad\qquad \Sigma \frac{1}{\sin.\frac{2r\pi}{n}} = -\frac{F-F'}{\sqrt{n}}, \end{array} \right.$$

$$(27). \quad \ldots \quad \left\{ \begin{array}{l} \Sigma \cot.\frac{r'\pi}{n} = -\frac{1}{\sqrt{n}}\left(\frac{n(n-1)}{2} - 2R\right),\ \Sigma \text{tang.}\frac{r'\pi}{n} = (f-g)\sqrt{n}, \\ \qquad\qquad \Sigma \frac{1}{\sin.\frac{2r'\pi}{n}} = \frac{F-F'}{\sqrt{n}}, \end{array} \right.$$

où les sommes $\Sigma$ s'étendent à toutes les valeurs de $r$ ou de $r'$.

Remarquons encore que

$$\cot.\frac{(\lambda n+i)\pi}{n} = \cot.\frac{i\pi}{n},\ \text{tang.}\frac{(\lambda n+i)\pi}{n} = \text{tang.}\frac{i\pi}{n},\ \sin.\frac{2(\lambda n+i)\pi}{n} = \sin.\frac{2i\pi}{n},$$

$\lambda$ étant entier, et nous en déduirons que si $m$ est un nombre entier non divisible par $n$, on aura

$$(28). \quad \ldots \quad \left\{ \begin{array}{l} \Sigma \cot.\frac{mr\pi}{n} = \left(\frac{m}{n}\right).\ \frac{1}{\sqrt{n}}\left(\frac{n(n-1)}{2} - 2R\right),\ \Sigma \text{tang.}\frac{mr\pi}{n} = -\left(\frac{m}{n}\right)(f-g)\sqrt{n}, \\ \qquad\qquad \Sigma \frac{1}{\sin.\frac{2mr\pi}{n}} = -\left(\frac{m}{n}\right).\ \frac{F-F'}{\sqrt{n}}. \end{array} \right.$$

Faisant $m = 2$ dans la première des équations (28), et ayant égard aux relations connues $\text{tang.}\,\varphi = \cot.\varphi - 2\cot.2\varphi.\ \frac{1}{\sin.2\varphi} = \cot.\varphi - \cot.2\varphi$,

on tirera de cette équation et des équations (26),

$$(29). \quad . \quad n(f-g)=\left[2\left(\frac{2}{n}\right)-1\right]\left(\frac{n(n-1)}{2}-2R\right), \quad F-F'=\left[\left(\frac{2}{n}\right)-1\right]\left(\frac{n(n-1)}{2}-2R\right).$$

On aura donc $F-F'=o$, lorsque $\left(\frac{2}{n}\right)=1$, et $F-F'=-2\left(\frac{n(n-1)}{2}-2R\right)=\frac{2n}{3}(f-g)$, lorsque $\left(\frac{2}{n}\right)=-1$. Il s'ensuit

$$(30) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \Sigma\frac{1}{\sin.\frac{2r\pi}{n}}=o,$$

si le nombre $n$ est de la forme $8k+7$, et pour $n=8k+3$

$$(31) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \Sigma\frac{1}{\sin.\frac{2r\pi}{n}}=-\frac{2(f-g)}{3}=\frac{1}{3}n.$$

Le premier de ces résultats a été démontré par M. Morizstern, dans le tome XV des *Mémoires couronnés par l'Acad. roy. de Bruxelles* (1re partie, p. 34); mais il avoue, que, malgré des efforts réitérés, il n'a pu déterminer cette somme dans le cas de $n=8k+3$. On voit qu'elle dépend des nombres entiers $f$, $g$, dont on n'a pas, à la vérité, une expression algébrique en fonction de $n$, mais qui s'évaluent facilement pour chaque valeur particulière de ce nombre. Je remarquerai que si $\left(\frac{2}{n}\right)=1$, le double de tout résidu inférieur à $\frac{n}{2}$ sera un résidu pair inférieur à $n$, et qu'au contraire ce double sera un non-résidu, si $\left(\frac{2}{n}\right)=-1$; d'où l'on conclut qu'en désignant par $h$ le nombre des résidus et par $h'$ le nombre des non-résidus quadratiques de $n$ inférieurs à $\frac{n}{2}$, on aura toujours $f-g=\left(\frac{2}{n}\right)(h-h')$. Or, la différence $h-h'$ est égale au reste qu'on obtient en divisant par $n$ la somme $1+2^{\frac{n-1}{2}}+3^{\frac{n-1}{2}}+\ldots+\left(\frac{n-1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}}$, et peut se calculer, comme l'a montré M. Cauchy, au moyen des nombres de Bernoulli. Il résulte aussi de la première des équations (29) que cette différence sera multiple de 3 pour tous les nombres $n=8k+3$.

On a aussi évidemment

$$h-h'=\frac{1}{\sin.\frac{r\pi}{n}}\Sigma_{x=1}^{x=\frac{n-1}{2}}\sin.\frac{2x^{\frac{n-1}{2}}r\pi}{n}.$$

D'après une autre formule de M. Cauchy, si l'on représente par $p$ tous les nombres premiers qui sont résidus quadratiques de $n$, et par $p'$ ceux qui sont non-résidus, on aura

$$\frac{1}{2}\frac{\pi}{\sqrt{n}}(h-h') = \Pi.\left(1-\frac{1}{p}\right)^{-1}\left(1+\frac{1}{p'}\right)^{-1},$$

le signe de multiplication $\Pi$, s'étendant à tous les $p$ et à tous les $p'$ (voyez *Comptes rendus*, etc., tom. X, p. 720) : et par cette équation on voit que la différence $h-h'$ sera toujours positive. La seconde des (28) donne $\Sigma \text{ tang.}\frac{2r\pi}{2} = -(h-h')\sqrt{n}$, d'où

$$\Sigma \text{ tang.}\frac{2r\pi}{n} = -\frac{2n}{\pi}\cdot\Pi\left(1-\frac{1}{p}\right)^{-1}\left(1+\frac{1}{p'}\right)^{-1}.$$

L'un des nombres $h$, $h'$ sera pair et l'autre impair, $n$ étant $8k+7$ ou $8k+3$, car $h+h'=\frac{n-1}{2}$ est un nombre impair. Lorsqu'on sait lequel est pair ou impair, on peut en tirer une conséquence pour le théorème de Wilson. En effet, il résulte de ce théorème que $\left(1.2.3....\frac{n-1}{2}\right)^2 - 1$ et par suite l'un des nombres

$$1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}-1,\quad 1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}+1$$

est divisible par $n$ : si le premier est divisible, il y aura parmi les entiers $1, 2, 3, \ldots \frac{n-1}{2}$ un nombre pair de non-résidus quadratiques de $n$, car la différence $\left(1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}} - 1$ sera aussi divisible par $n$; si le second est divisible, la somme $\left(1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}} + 1$ sera divisible aussi, et par conséquent le nombre des non-résidus facteurs du produit $1.2.3....\frac{n-1}{2}$ sera impair. Donc le nombre $n$ est diviseur de $1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}+1$, si $h$ est pair, $h'$ impair, et de $1.2.3\ldots\frac{n-1}{2}-1$, si $h$ est impair, $h'$ pair.

On peut démontrer les formules (26), (27) par une autre méthode, dont je vais faire une application en déterminant la somme $\Sigma_{x=1}^{x=\frac{n-1}{2}}\frac{1}{\left(\cos.\frac{\pi x^2}{n}\right)^2}$

dans le cas où $n$ désigne un nombre premier de la forme $4k + 1$. En différentiant par rapport à $x$ l'équation connue

$$\Sigma_{i=1}^{i=m} \sin. ix = \frac{\sin.\frac{m+1}{2}x \sin.\frac{m}{2}x}{\sin.\frac{1}{2}x},$$

on trouve

$$\Sigma_{i=1}^{i=m} i \cos. ix = \frac{m \sin.\frac{2m+1}{2}x}{2\sin.\frac{1}{2}x} - \frac{1}{4}\left(\frac{\sin.\frac{m}{2}x}{\sin.\frac{1}{2}x}\right)^2,$$

d'où, faisant $m = \frac{n-1}{2}$, $x = \frac{4\pi z^2}{n}$, et supposant $z$ un entier non divisible par $n$, on tire

$$\Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} i \cos. \frac{4\pi i z^2}{n} = -\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2\cos.\frac{\pi z^2}{n}}\right). \text{ Mais } \Sigma_{z=1}^{z=\frac{n-1}{2}} \cos. \frac{4\pi i z^2}{n} = \frac{1}{2}\left(\frac{2i}{n}\right)\sqrt{n} - \frac{1}{2},$$

puisque $n$ est de la forme $4k + 1$ : donc

$$\Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} i\left[\left(\frac{2i}{n}\right)\sqrt{n} - 1\right] = -\Sigma_{z=1}^{z=\frac{n-1}{2}}\left(\frac{1}{2\cos.\frac{\pi z^2}{n}}\right)^2.$$

Or, on a $\left(\frac{2i}{n}\right) = \left(\frac{2}{n}\right)\left(\frac{i}{n}\right)$, et nommant II la somme des résidus quadratiques de $n$ inférieurs à $\frac{n}{2}$, II′ celle des non-résidus inférieurs aussi à $\frac{n}{2}$, il est visible que la somme des valeurs de $i\left(\frac{i}{n}\right)$ pour $i = 1, 2, \ldots \frac{n-1}{2}$ sera exprimée par II — II′ : d'ailleurs la somme des valeurs de $i$ sera $\frac{n^2-1}{8}$. Nous en conclurons

$$(32) \quad \ldots\ldots \quad \Sigma_{z=1}^{z=\frac{n-1}{2}} \frac{1}{\left(2\cos.\frac{\pi z^2}{n}\right)^2} = \frac{n^2-1}{2} - 4\left(\frac{2}{n}\right)(\text{II} - \text{II}')\sqrt{n}.$$

En supposant $x = \frac{4\pi m z^2}{n}$, $m$ et $z$ deux entiers non divisibles par $n$, on eût trouvé

$$(33) \quad \ldots\ldots \quad \Sigma_{z=1}^{z=\frac{n-1}{2}} \frac{1}{\left(2\cos.\frac{\pi m z^2}{n}\right)^2} = \frac{n^2-1}{2} - 4\left(\frac{2m}{n}\right)(\text{II} - \text{II}')\sqrt{n}.$$

On a, en général, $\frac{1}{\cos.^2\varphi} - 1 = \text{tang.}^2\varphi$ : donc cette formule donnera

$$(34). \quad \ldots\ldots \quad \Sigma_{z=1}^{z=\frac{n-1}{2}} \left(\text{tang.}\frac{\pi m z^2}{n}\right)^2 = \frac{n(n-1)}{2} - 4\left(\frac{2m}{n}\right)(\text{II} - \text{II}')\sqrt{n}.$$

## VII.

Faisons dans la formule (19) $b = n$, $a = mx$, et successivement $x = 1, 2, 3, \ldots \frac{n-1}{2}$ : on pourra en tirer une expression de la somme des restes obtenus en divisant par $n$ les nombres $m, 2m, 3m, \ldots \frac{n-1}{2} m$ ; désignons cette somme par M. Supposant $m$ pair, on trouve

$$\Sigma_{x=1}^{x=\frac{n-1}{2}} \text{sin.} \frac{2imx\pi}{n} = -\tfrac{1}{2} \text{tang.} \frac{mi\pi}{2n} :$$

au moyen de cette valeur, on aura

$$\text{M} = \frac{n(n-1)}{4} + \tfrac{1}{2} \Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \text{tang.} \frac{mi\pi}{2n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n} .$$

Soit $m_1$ le nombre des restes qui surpasseront $\frac{n}{2}$, $\text{M}_1$ leur somme : la somme des restes inférieurs à $\frac{n}{2}$ sera $\text{M} - \text{M}_1$ ; de plus, en retranchant de $n$ chacun des $m_1$ restes supérieurs à $\frac{n}{2}$, on obtiendra des nombres inférieurs à $\frac{n}{2}$, dont la somme sera $m_1 n - \text{M}_1$, et qui, étant réunis aux autres restes, compléteront la suite $1, 2, 3, \ldots \frac{n-1}{2}$ : d'où il résulte

$$(\text{M} - \text{M}_1) + (m_1 n - \text{M}_1) = 1 + 2 + 3 + \ldots + \frac{n-1}{2} = \frac{n^2-1}{8} ,$$

et par suite

$$m_1 n = \frac{n^2-1}{8} + 2\text{M}_1 - \text{M} = 2\text{M}_1 - \frac{(n-1)^2}{8} - \tfrac{1}{2} \Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \text{tang.} \frac{mi\pi}{2n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n} ,$$

en substituant la valeur de M. On voit donc que si l'on pose

$$(35) \quad \ldots \ldots \quad \lambda = \frac{(n-1)^2}{8} + \tfrac{1}{2} \Sigma_{i=1}^{i=\frac{n-1}{2}} \text{tang.} \frac{mi\pi}{2n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n} ,$$

les nombres $m_1$ et $\lambda$ seront tous deux pairs ou tous deux impairs. Or, suivant un lemme de M. Gauss, on a $\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{m_1}$ si $n$ est un nombre premier impair et $m$ un entier non divisible par $n$ : on aura donc aussi $\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{\lambda}$, et par conséquent le nombre $\lambda$, donné par la formule (35).

déterminera le *caractère quadratique* du nombre pair $m$ par rapport au nombre premier $n$.

Si le nombre $m$, dont on demande le caractère quadratique est impair, on n'aura qu'à remplacer $m$ par $4m$ dans la formule (55), puisque $\left(\frac{4m}{n}\right) = \left(\frac{m}{n}\right)$.

Prenant $m = 2$, il vient $\text{tang.} \frac{mi\pi}{2n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n} = 1$, et par conséquent

$$\lambda = \frac{(n-1)^2}{8} + \tfrac{1}{2}\frac{n-1}{2} = \frac{n^2-1}{8}, \quad \left(\frac{2}{n}\right) = (-1)^\lambda = (-1)^{\frac{n^2-1}{8}}.$$

A l'aide de la formule (19) on peut démontrer deux autres lemmes, qui, avec le précédent, ont été employés par M. Gauss dans ses troisième et cinquième démonstrations de la loi de réciprocité.

Soient, en effet, $m$ et $n$ deux nombres impairs et *premiers entre eux*, et faisons $b = mn$, $a = mx + ny$ : nous aurons

$$\text{sin.} \frac{2ia\pi}{b} = \text{sin.} \frac{2ix\pi}{n} \text{cos.} \frac{2iy\pi}{m} + \text{sin.} \frac{2iy\pi}{m} \text{cos.} \frac{2ix\pi}{n},$$

et partant

$$r = \frac{mn}{2} - \sum_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2ix\pi}{n} \text{cos.} \frac{2iy\pi}{m} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn} - \sum_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2iy\pi}{m} \text{cos.} \frac{2ix\pi}{n} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn}.$$

Soient aussi, pour abréger, $p = \frac{m-1}{2}$, $q = \frac{n-1}{2}$, et donnons à $x$ toutes les valeurs $1, 2, 3, \ldots q$, à $y$ toutes les valeurs $1, 2, 3, p$ : la somme des valeurs de $\text{cos.} \frac{2iy\pi}{m}$ sera $p$ si $i$ est divisible par $m$, et $-\frac{1}{2}$ dans le cas contraire; de même, la somme des valeurs de $\text{cos.} \frac{2ix\pi}{n}$ sera $q$ si $i$ est divisible par $n$, et $-\frac{1}{2}$ dans le cas contraire. Or, $i$, s'étendant de 1 à $\frac{mn-1}{2} = mq + p = np + q$, aura $q$ valeurs divisibles par $m$, et $p$ valeurs divisibles par $n$, et on pourra représenter les premières par $mi$, les dernières par $ni$. Désignant, de plus, par $\Sigma r$ la somme des $pq$ valeurs de $r$, on tirera de l'équation précédente

$$\Sigma r = \frac{mn}{2} pq + \tfrac{1}{2} \sum_{x=1}^{x=q} \sum_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2ix\pi}{n} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn} + \tfrac{1}{2} \sum_{y=1}^{y=p} \sum_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2iy\pi}{m} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn}$$
$$- \frac{m}{2} \sum_{x=1}^{x=q} \sum_{i=1}^{i=q} \text{sin.} \frac{2imx\pi}{n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n} - \frac{n}{2} \sum_{y=1}^{y=p} \sum_{i=1}^{i=p} \text{sin.} \frac{2iny\pi}{m} \text{cot.} \frac{i\pi}{m}.$$

Maintenant il est clair que si l'on suppose $a < b$, le reste de la division de $a$ par $b$ sera $a$; d'où il suit qu'en faisant dans la formule (19) $b = mn$, $a = mx$, et sommant de $x = 1$ à $x = q$, on aura

$$\Sigma_{x=1}^{x=q} mx = \frac{mn}{2} q - \Sigma_{x=1}^{x=q} \Sigma_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2i\pi x}{n} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn}.$$

On obtient d'une manière semblable

$$\Sigma_{y=1}^{y=p} ny = \frac{mn}{2} p - \Sigma_{y=1}^{y=p} \Sigma_{i=1}^{i=\frac{mn-1}{2}} \text{sin.} \frac{2i\pi y}{m} \text{cot.} \frac{i\pi}{mn}.$$

D'ailleurs, si M désigne la somme des restes qu'on obtient en divisant par $n$ les nombres $mx = m$, $2m$, $3m$, ... $qm$, et si N est la somme des restes qu'on obtient en divisant par $m$ les nombres $ny = n$, $2n$, $3n$, ... $pn$, la formule (19) donnera

$$\text{M} = \frac{n}{2} q - \Sigma_{x=1}^{x=q} \Sigma_{i=1}^{i=q} \text{sin.} \frac{2im\pi x}{n} \text{cot.} \frac{i\pi}{n},$$

$$\text{N} = \frac{m}{2} p - \Sigma_{y=1}^{y=p} \Sigma_{i=1}^{i=p} \text{sin.} \frac{2in\pi y}{m} \text{cot.} \frac{i\pi}{m}.$$

Au moyen de ces équations, on réduira l'expression de $\Sigma r$ à

$$\Sigma r = \frac{mn}{2} pq + \tfrac{1}{2} \left( \frac{mn}{2} q - \Sigma_{x=1}^{x=q} mx \right) + \tfrac{1}{2} \left( \frac{mn}{2} p - \Sigma_{y=1}^{y=p} ny \right)$$
$$- \frac{m}{2} \left( \frac{n}{2} q - \text{M} \right) - \frac{n}{2} \left( \frac{m}{2} p - \text{N} \right),$$

ou, remplaçant les sommes $\Sigma_{x=1}^{x=q} mx$, $\Sigma_{y=1}^{y=p} ny$ par leurs valeurs, et réduisant,

(36) . . . . $2\Sigma r = mnpq - m \frac{q(q+1)}{2} - n \frac{p(p+1)}{2} + m\text{M} + n\text{N}.$

Parmi les restes qui forment la somme M, distinguons ceux qui surpassent $q$, et nommons $m_1$ leur nombre, $\text{M}_1$ leur somme : nous aurons, comme ci-dessus,

$$(\text{M} - \text{M}_1) + (m_1 n - \text{M}_1) = \frac{n^2 - 1}{8} = \frac{q(q+1)}{2}, \quad \text{ou} \quad \text{M} = 2\text{M}_1 - m_1 n + \frac{q(q+1)}{2}.$$

Pareillement, si $n_1$ est le nombre et $\text{N}_1$ la somme de ceux des restes for-

mant la somme N qui surpassent $p$, nous aurons $N = 2N_1 - n_1 m + \frac{p(p+1)}{2}$, et substituant ces valeurs, l'équation (56) deviendra

$$2\Sigma r = mnpq + 2mM_1 - mnm_1 + 2nN_1 - mnn_1,$$

d'où il résulte que le nombre $mnpq - mnm_1 - mnn_1$ est pair. Donc le nombre $pq - m_1 - n_1$ sera pair aussi, puisque $mn$ est impair : donc les deux nombres $m_1 + n_1$ et $pq$ seront tous deux pairs ou tous deux impairs, ce qui est le lemme dont M. Gauss a fait usage dans le tom. IV des *Com. soc. Gotting. recent.* En le combinant avec les équations $\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{m_1}$, $\left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{n_1}$, lorsque $m$ et $n$ sont premiers, on a tout de suite la loi de réciprocité $\left(\frac{m}{n}\right)\left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{pq}$.

Représentons enfin par P la somme des quotients de $mx$ divisé par $n$, $x$ étant $= 1, 2, 3, \ldots q$, et par Q la somme des quotients de $ny$ divisé par $m$, $y$ étant $= 1, 2, 3, \ldots p$ : on aura

$$M = \Sigma_{x=1}^{x=q} mx - nP, \quad N = \Sigma_{y=1}^{y=p} ny - mQ.$$

D'ailleurs $mx + ny$ sera toujours $< mn$, et par conséquent le reste $r$ sera $= mx + ny$, d'où l'on conclut

$$\Sigma r = \Sigma(mx + ny) = p \Sigma_{x=1}^{x=q} mx + q \Sigma_{y=1}^{y=p} ny.$$

On pourra donc transformer l'équation (56) en

$$(2p - m) \Sigma_{x=1}^{x=q} mx + (2q - n) \Sigma_{y=1}^{y=p} ny = mnpq - mnP - mnQ - m\frac{q(q+1)}{2} - n\frac{p(p+1)}{2},$$

ou, mettant les valeurs des sommes indiquées dans le premier membre, remplaçant $2p - m$ et $2q - n$ par $-1$, réduisant, et divisant par $mn$, en $P + Q = pq$. Cette formule exprime un autre lemme de M. Gauss, qu'il a démontré dans le tome XVI des anciennes *Commentationes soc. Gotting.*, et que M. Schaar a rappelé dans son mémoire du 5 août 1848 (*Mém. couronnés*, etc, par l'Académie roy. de Belgique, tom. XXIII).

La formule (19) peut fournir plusieurs autres résultats. En suivant la

même marche, on pourra faire $b = mn$, $a = mx^2 + ny^2$, $p = \frac{m-1}{2}$, $q = \frac{n-1}{2}$, $x = 1, 2, \ldots q$, $y = 1, 2, \ldots p$ : or, si l'on suppose que $m$ et $n$ soient deux nombres premiers de la forme $4k + 3$, et que $m$ est un résidu quadratique de $n$, en nommant R la somme des résidus quadratiques de $m$ inférieurs à $m$, et $R_1$ la somme des entiers inférieurs à $mn$ qui sont résidus de $n$ et non-résidus de $m$, on trouvera

$$\frac{2R}{m} - p = -\left(\frac{2R_1}{mn} - pq\right).$$

Dans le même cas, en nommant $f$ le nombre des résidus pairs et $g$ le nombre des résidus impairs de $m$ inférieurs à $m$, en distinguant pareillement les nombres pairs et les impairs parmi les entiers inférieurs à $mn$, résidus de $n$ et non-résidus de $m$, et nommant $f_1$ le nombre des pairs, $g_1$ le nombre des impairs, on tirera de la dernière des formules (21)

$$f - g = -(f_1 - g_1).$$

Si maintenant on suppose que $m$ est un nombre premier de la forme $4k + 3$, et $n$ un nombre premier de la forme $4k + 1$, et que R désigne la somme des résidus quadratiques de $m$ inférieurs à $m$, et $r_1$ représente tous les entiers inférieurs à $mn$ qui sont résidus des deux nombres $m$ et $n$, ou non-résidus de l'un et de l'autre, la formule (19) donnera les résultats suivants : dans le cas, où $m$ sera un résidu de $n$, on aura

$$\Sigma \cot. \frac{r_1 \pi}{mn} = -2\sqrt{mn}\left(\frac{2R_1}{mn} - pq\right),$$

en nommant $R_1$ la somme des résidus de $m$ et $n$ inférieurs à $mn$; dans le cas où $m$ au contraire sera un non-résidu de $n$, on aura

$$\Sigma \cot. \frac{r_1 \pi}{mn} = -2\sqrt{mn}\left[\frac{2R_1}{mn} - pq + \frac{2R}{m} - p\right],$$

$R_1$ désignant la somme des non-résidus de $m$ et $n$ inférieurs à $mn$. Dans ces deux formules le signe $\Sigma$ s'étend à toutes les valeurs de $r_1$.

## VIII.

Les formules que nous avons démontrées pour des nombres premiers peuvent être étendues à des nombres composés. Je vais en donner un exemple sur la première des formules (26).

Soit $n$ un nombre impair, non divisible par des carrés : les entiers premiers à $n$ et inférieurs à $n$ vérifieront l'une ou l'autre des conditions $\left(\frac{m}{n}\right) = +1$, $\left(\frac{m}{n}\right) = -1$, et en désignant par $r$ ceux qui vérifient la première, par $r'$ ceux qui vérifient la seconde, et supposant $n$ de la forme $4k+3$, on aura la somme alternée, étendue à tous les $r$ et les $r'$.

$$(57) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \Sigma \sin. \frac{2r\pi}{n} - \Sigma \sin. \frac{2r'\pi}{n} = \sqrt{n}.$$

Si $n$ est de la forme $4k+1$, en posant $b = 4n$, on pourra partager en deux groupes les entiers premiers à $b$ et inférieurs à $b$, de manière que les nombres d'un groupe étant désignés par $r$, et les autres par $r'$, l'équation (57) ait lieu pour $b$, c'est-à-dire en y remplaçant $n$ par $b$. De plus, les mêmes choses subsisteront, quelle que soit la forme de $n$, si l'on prend $b = 8n$. Ces propositions ont été démontrées par M. Cauchy dans le tom. XVII des *Mémoires de l'Institut*.

Supposons maintenant, que dans la formule (19) la valeur $b$ soit, suivant ces diverses hypothèses, $n$, $4n$, ou $8n$, et que celle de $a$ soit $r$ ou $r'$ : la formule (19), dans laquelle on remplacera $r$ par $a$, puisque $a < b$, peut être mise sous la forme

$$a - (b-a) = -2 \sum_{i=1}^{i=b'} \sin. \frac{2ia\pi}{b} \cot. \frac{i\pi}{b},$$

et nous en déduirons

$$\Sigma r - \Sigma (b-r) = -2 \sum_{i=1}^{i=b'} \left( \Sigma \sin. \frac{2ir\pi}{b} \right) \cot. \frac{i\pi}{b}.$$

$$\Sigma r' - \Sigma (b-r') = -2 \sum_{i=1}^{i=b'} \left( \Sigma \sin. \frac{2ir'\pi}{b} \right) \cot. \frac{i\pi}{b}$$

Mais remarquons que le nombre $b - r$ sera l'un des $r'$, et le nombre

$b - r'$, l'un des $r$ : remarquons aussi, que si dans l'équation (57) on substitue $ir$, $ir'$ à $r$, $r'$, le second membre deviendra $\left(\frac{i}{n}\right)\sqrt{n}$, ou zéro, suivant que $i$ sera ou ne sera pas premier à $n$. D'après ces remarques, en combinant par soustraction les deux dernières équations, et représentant par R la somme des $r$, par R′ la somme des $r'$, on obtiendra

$$\mathrm{R} - \mathrm{R}' = -\Sigma\left(\frac{i}{b}\right)\cot.\frac{i\pi}{b}\cdot\sqrt{b},$$

où le signe $\Sigma$ doit s'étendre à tous les nombres $i$ compris dans la suite $1, 2, 3, \ldots b'$ et premiers à $b$. On peut étendre ce signe à tous les nombres $1, 2, 3, \ldots b$, qui seront premiers à $b$, en doublant le premier membre, car on aura

$$\left(\frac{b-i}{b}\right) = -\left(\frac{i}{b}\right),\quad \cot.\frac{(b-i)\pi}{b} = -\cot.\frac{i\pi}{b},$$

et par suite

$$\left(\frac{b-i}{b}\right)\cot.\frac{(b-i)\pi}{b} = \left(\frac{i}{b}\right)\cot.\frac{i\pi}{b}.$$

Mais on aura aussi

$$\left(\frac{r'}{b}\right)\cot.\frac{r'\pi}{b} = \left(\frac{r}{b}\right)\cot.\frac{r\pi}{b},$$

puisqu'on peut supposer $r' = b - r$; en outre $\left(\frac{r}{b}\right) = 1$. On pourra donc mettre $2\Sigma\cot.\frac{r\pi}{b}$ à la place de $\Sigma\left(\frac{i}{b}\right)\cot.\frac{i\pi}{b}$, et substituant $n$ à $b$, il viendra

$$(38)\quad \ldots\ldots\ldots\quad \Sigma\cot.\frac{r\pi}{n} = \frac{1}{\sqrt{n}}(\mathrm{R}' - \mathrm{R}).$$

J'ajoute que le symbole $\left(\frac{i}{b}\right)$ représente dans ce qui précède la quantité $+1$ lorsque le nombre $i$ appartient au groupe des $r$, et la quantité $-1$ lorsqu'il appartient au groupe des $r'$, et je renvoie au mémoire de M. Cauchy pour les propositions que j'ai rappelées ci-dessus.

La formule (38) se réduit à la première des (26), si $n$ est un nombre premier $4k+3$, car alors $\mathrm{R} + \mathrm{R}' = 1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1) = \frac{n(n-1)}{2}$,

d'où

$$\mathrm{R}' - \mathrm{R} = \frac{n(n-1)}{2} - 2\mathrm{R}.$$

Dans la même formule (38) on peut supposer que $n$ soit le produit de deux nombres premiers, l'un de la forme $4k+3$, et l'autre de la forme $4k+1$, et alors $r$ désignera les mêmes nombres que nous avons représentés par $r_1$ dans les deux dernières formules du numéro précédent. On tirera donc d'autres équations de la comparaison de ces formules avec (38).

On peut trouver une autre expression de $\Sigma \cot. \frac{r\pi}{n}$.

Nommons $\alpha$ une racine primitive de l'équation $x^n - 1 = 0$, et X le produit de tous les binômes $x - \alpha^r$, $x - \alpha^{r'}$, formés avec toutes les valeurs de $r$ et $r'$ : d'après un théorème de M. Gauss, généralisé par M. Cauchy, on aura

$$(39) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4X = Y^2 + nZ^2,$$

où X, Y, Z seront des fonctions entières de $x$ à coefficients entiers, $n$ étant le même nombre que dans la formule (38). (Voyez le tome X des *Comptes rendus*). On aura, de plus,

$$(40) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad X = \Pi(x-\alpha^r)\,(x-\alpha^{r'}),$$

et en déterminant d'une manière convenable le signe du radical

$$(41) \quad \ldots\ldots \quad Y + Z\sqrt{-n} = 2\Pi(x-\alpha^r), \quad Y - Z\sqrt{-n} = 2\Pi(x-\alpha^{r'}) :$$

les signes de multiplication $\Pi$ s'appliquent à tous les $r$ ou $r'$.

Différentions par rapport à $x$ les équations (41) : il vient

$$\frac{dY}{dx} + \frac{dZ}{dx}\sqrt{-n} = 2\Pi(x-\alpha^r).\Sigma\frac{1}{x-\alpha^r}, \quad \frac{dY}{dx} - \frac{dZ}{dx}\sqrt{-n} = 2\Pi(x-\alpha^{r'}).\Sigma\frac{1}{x-\alpha^{r'}}.$$

Maintenant supposons $x=1$, remplaçons $r'$ par $n-r$, et désignons par $\lambda$ le nombre des $r$, c'est-à-dire la moitié du nombre des entiers premiers à $n$ et inférieurs à $n$. Nous aurons

$$\Pi(1-\alpha^{r'}) = \Pi.\alpha^{-r}(\alpha^r - 1) = (-1)^\lambda.\alpha^{-R}.\Pi(1-\alpha^r), \quad \Sigma\frac{1}{1-\alpha^{r'}} = -\Sigma\frac{\alpha^r}{1-\alpha^r},$$

et $\alpha^R$ sera $= 1$, car R, somme des $r$, sera divisible par $n$ : donc il ré-

sultera, pour $x = 1$,

$$(42). \quad \left\{ \begin{array}{l} \dfrac{dY}{dx} + \dfrac{dZ}{dx}\sqrt{-n} = 2\Pi(1-\alpha^r).\Sigma\dfrac{1}{1-\alpha^r}, \\ \dfrac{dY}{dx} - \dfrac{dZ}{dx}\sqrt{-n} = -2(-1)^\lambda.\Pi(1-\alpha^r).\Sigma\dfrac{\alpha^r}{1-\alpha^r}. \end{array} \right.$$

et l'équation (40) donnera aussi

$$(43). \quad \ldots \quad X = (-1)^\lambda.\Pi(1-\alpha^r)^2$$

Or, si $n$ est un nombre premier $4k+3$, $\lambda$ sera $= \dfrac{n-1}{2}$, nombre impair, et la fonction X, étant $= \dfrac{x^n-1}{x-1}$, se réduira à $n$ pour $x = 1$ : dans ce cas, ajoutant les équations (42), on trouvera

$$\frac{dY}{dx} = \Pi(1-\alpha^r).\Sigma\frac{1+\alpha^r}{1-\alpha^r},$$

et de l'équation (43) on tirera $\Pi(1-\alpha^r) = \pm\sqrt{-n}$; d'ailleurs, si l'on prend

$$\alpha = e^{\frac{2\pi}{n}\sqrt{-1}}, \text{ il vient } \frac{1+\alpha^r}{1-\alpha^r} = \frac{-1}{\sqrt{-1}}\cot.\frac{r\pi}{n};$$

donc

$$(44). \quad \ldots \quad \Sigma\cot.\frac{r\pi}{n} = \pm\frac{1}{\sqrt{n}}\frac{dY}{dx}.$$

Si $n$ est un nombre composé, $\lambda$ sera pair, et en formant la fonction X (v. *Nouv. ann. par M. Terquem*, tom. VIII, p. 352), on verra facilement, qu'elle se réduit à 1 pour $x = 1$ : donc les formules (42) et (43) donneront

$$\frac{dZ}{dx}\sqrt{-n} = \Pi(1-\alpha^r).\Sigma\frac{1+\alpha^r}{1-\alpha^r}, \quad \Pi(1-\alpha^r) = \pm 1.$$

d'où, prenant $\alpha = e^{\frac{2\pi}{n}\sqrt{-1}}$, on conclut

$$(45). \quad \ldots \quad \Sigma\cot.\frac{r\pi}{n} = \pm\frac{dZ}{dx}\sqrt{n}.$$

Par la comparaison de ces formules avec la formule (38), on voit que la différence R′ — R aura pour valeur, abstraction faite du signe, ce que devient l'un des polynômes dérivés $\dfrac{dY}{dx}$, $n\dfrac{dZ}{dx}$, en y faisant $x = 1$. On peut

même substituer

$$\frac{Y}{x-1} \text{ à } \frac{dY}{dx}, \quad \text{et } \frac{Z}{x-1} \text{ à } \frac{dZ}{dx},$$

car l'équation (39) donne $Y = o$, $Z = \pm 2$, lorsque $X = n$, et $Y = \pm 2$. $Z = o$, lorsque $X = 1$.

En rapprochant ce résultat avec ceux du n° VI, on conclura que si $n$ est nombre premier $8k + 5$ ou $8k + 7$, la différence entre le nombre des résidus et le nombre des non-résidus quadratiques de $n$ inférieurs à $\frac{1}{2}n$, sera égale pour $n = 8k + 7$, et triple pour $n = 8k + 5$, de la valeur numérique de $\frac{1}{n}\frac{Y}{x-1}$ correspondante à $x = 1$.

## IX.

Soit $n$ un nombre premier de la forme $4k + 3$, et faisons $x = \sqrt{-1}$ dans les polynômes X, Y, Z de l'équation (39) : soit $y + y_1\sqrt{-1}$ ce que deviendra Y, et $z + z_1\sqrt{-1}$ ce qui deviendra Z.

Posant

$$x = e^{\frac{\pi}{2}\sqrt{-1}}, \quad \alpha = e^{\frac{2\pi}{n}\sqrt{-1}}, \quad \text{on a} \quad x - \alpha^r = e^{\left(\frac{\pi}{4} + \frac{r\pi}{n}\right)\sqrt{-1}} \cdot 2\sqrt{-1} \cdot \sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{r\pi}{n}\right),$$

ou

$$x - x^r = 2\, e^{\frac{r\pi}{n}\sqrt{-1}} \cdot e^{-\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} \cdot \sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{r\pi}{n}\right),$$

et de là

$$\Pi(x - \alpha^r) = 2^{\frac{n-1}{2}} \cdot e^{\frac{R\pi}{n}\sqrt{-1}} \cdot e^{-\frac{n-1}{8}\pi\sqrt{-1}} \cdot \Pi \sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{r\pi}{n}\right),$$

étendant les $\Pi$ aux $\frac{n-1}{2}$ valeurs de $r$, faisons pour abréger

$$K = 2^{\frac{n+1}{2}} \cdot e^{\frac{R\pi}{n}\sqrt{-1}} \cdot \Pi \sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{r\pi}{n}\right);$$

K sera une quantité réelle, car $e^{\frac{R\pi}{n}\sqrt{-1}} = \pm 1$, R étant multiple de $n$. et en substituant dans la formule (41), il viendra

$$y + y_1\sqrt{-1} + \sqrt{-n}\,(z + z_1\sqrt{-1}) = K e^{-\frac{n-1}{8}\pi\sqrt{-1}}.$$

Maintenant, si $n$ est de la forme $8i+3$, on aura

$$e^{-\frac{n-1}{8}\pi\sqrt{-1}} = e^{-i\pi\sqrt{-1}}\left(\frac{1-\sqrt{-1}}{\sqrt{2}}\right), \quad e^{-i\pi\sqrt{-1}} = \pm 1 = (-1)^i,$$

et par suite la comparaison des parties réelles et imaginaires donnera

$$y - z_1\sqrt{n} = (-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}}, \quad y_1 + z\sqrt{n} = -(-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}},$$

d'où $-y + z_1\sqrt{n} = y_1 + z\sqrt{n}$. Mais $y$, $y_1$, $z$, $z_1$ sont supposés entiers : donc

$$y_1 = -y, \quad z = z_1, \quad Y = y(1-\sqrt{-1}), \quad Z = z(1+\sqrt{-1}),$$

$$y - z\sqrt{n} = (-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}}.$$

Si $n$ est, au contraire, de la forme $8i+7$, on aura

$$e^{-\frac{n-1}{8}\pi\sqrt{-1}} = e^{-(i+1)\pi\sqrt{-1}}\left(\frac{1+\sqrt{-1}}{2}\right), \quad e^{-(i+1)\pi\sqrt{-1}} = -(-1)^i,$$

et de même la comparaison des parties réelles et des parties imaginaires donnera

$$y - z_1\sqrt{n} = -(-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}}, \quad y_1 + z\sqrt{n} = -(-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}},$$

d'où $y - z_1\sqrt{n} = y_1 + z\sqrt{n}$, par conséquent

$$y_1 = y, \quad z_1 = -z, \quad Y = y(1+\sqrt{-1}), \quad Z = z(1-\sqrt{-1}),$$

$$y + z\sqrt{n} = -(-1)^i\frac{K}{\sqrt{2}}.$$

On a, d'ailleurs,

$$X = \frac{x^n-1}{x-1} = \frac{(\sqrt{-1})^{4k+3}-1}{\sqrt{-1}-1} = \sqrt{-1};$$

donc l'équation (39), par la substitution des valeurs précédentes, deviendra

$$4\sqrt{-1} = y^2(1-\sqrt{-1})^2 + nz^2(1+\sqrt{-1})^2.$$

dans le cas de $n = 8i+3$, c'est-à-dire

(46). . . . . $y^2 - nz^2 = -2,$

et

$$4\sqrt{-1} = y^2(1+\sqrt{-1})^2 + nz^2(1-\sqrt{-1})^2,$$

ou bien

(47) . . . . . $y^2 - nz^2 = +2,$

dans celui de $n = 8i + 7$. Remettant la valeur de K, et abstraction faite des signes de $y$ et $z$, on trouve aussi

(48) . . . . . $y + z\sqrt{n} = 2^{\frac{n}{2}} \cdot \Pi \sin.\left(\frac{x}{4} - \frac{r\pi}{n}\right),$

qui, par la séparation des termes rationnels et irrationnels, suffit à déterminer $y$ et $z$. Ainsi la possibilité des équations (46) et (47), en nombres entiers, est démontrée, et la formule (48) en donne une solution.

Si l'on suppose que $n$ soit de l'une des formes $4k+1$, $4(4k+3)$, $8(2k+1)$, et n'ait aucun diviseur carré impair, au lieu des formules (39) et (41), on aura les suivantes

(49) . . . . . $4X = Y^2 - nZ^2, \quad Y + Z\sqrt{n} = 2\Pi(x-\alpha^r),$

dont on peut faire des applications semblables.

En effet, concevons que $n$ soit un nombre premier $4k+1$, et posons $x=1$, $\alpha = e^{\frac{2\pi}{n}\sqrt{-1}}$: on aura $X = \frac{x^n-1}{x-1} = n$, et désignant par $y$, $z$ les valeurs correspondantes de Y, Z, on obtiendra par la première des équations (49)

$$4n = y^2 - nz^2,$$

d'où l'on voit que $y$ et $z$ étant des nombres entiers, $y$ sera divisible par $n$; remplaçant donc $y$ par $ny$, il viendra

(50) . . . . . $ny^2 - z^2 = 4.$

En même temps, la deuxième équation (49) donnera $ny + z\sqrt{n} = 2\Pi(1-\alpha^r)$, et on trouvera

$$1-\alpha^r = e^{\frac{r\pi}{n}\sqrt{-1}} \times -2\sqrt{-1}\sin.\frac{r\pi}{n}, \quad \Pi(1-\alpha^r) = (-2\sqrt{-1}).\, e^{\frac{\Pi r\pi}{n}\sqrt{-1}}.$$

$$\Pi \sin \frac{r\pi}{n} = \pm 2^{\frac{n-1}{2}} \cdot \Pi \sin.\frac{r\pi}{n},$$

d'où

$$\sqrt{n}(y\sqrt{n}+z) = 2^{\frac{n+1}{2}} \cdot n \sin. \frac{r\pi}{n},$$

supprimant le double signe, car les signes de $y$ et $z$ sont ici indifférents. Or, $n$ étant de la forme $4k+1$, à tout résidu quadratique $r$ de $n$, qui soit inférieur à $\frac{n}{2}$, il correspondra un résidu quadratique $n-r$ supérieur à $\frac{n}{2}$, et on aura

$$\sin. \frac{r\pi}{n} \cdot \sin. \frac{(n-r)\pi}{n} = \sin.^2 \frac{r\pi}{n};$$

on pourra donc ne considérer que les valeurs de $r$ inférieures à $\frac{1}{2}n$, et alors la formule précédente deviendra

(51). . . . . $\sqrt{n}(y\sqrt{n}+z) = 2^{\frac{n+1}{2}} \cdot n \sin.^2 \frac{r\pi}{n}.$

Cette formule fournira une solution en nombres entiers, de l'équation indéterminée (50), à l'aide de fonctions circulaires.

Ces solutions trigonométriques des équations (46) et (50) ont été données sans démonstration par Jacobi, dans les Comptes rendus de l'Académie de Berlin (*Opusc. mathémat.*, vol. I, pag. 324).

Si dans l'équation (50), les nombres $y$ et $z$ sont pairs, en faisant $y=2v$, $z=2u$, on obtiendra $u^2 - nv^2 = -1$. Jacobi a remarqué que lorsque ces nombres sont impairs, il suffit d'élever l'équation (51) au cube pour en tirer la solution de l'autre $u^2 - nv^2 = -1$. Posons, en effet,

$$(z + y\sqrt{n})^3 = u + v\sqrt{n},$$

d'où

$$u = z(z^2 + 3ny^2), \quad v = y(3z^2 + ny^2);$$

mais l'équation (50) donne

$$z^2 + 3ny^2 = 4(z^2 + 3), \quad 3z^2 + ny^2 = 4(z^2 + 1),$$

et $z^2 + 3$, $z^2 + 1$ seront pairs; on voit donc que $u$ et $v$ seront divisibles par 8. D'ailleurs, nous aurons

$$(z - y\sqrt{n})^3 = u - v\sqrt{n},$$

et par suite

$$u^2 - nv^2 = (z^2 - ny^2)^3 = -4^3 :$$

remplaçant $u$ et $v$ par $8u$ et $8v$, nous en déduirons $u^2 - nv^2 = -1$.

Posons encore $(u + v\sqrt{n})^2 = u' + v'\sqrt{n}$ : il viendra

$$u' = u^2 + nv^2, \quad v' = 2uv, \quad u'^2 - nv'^2 = (u^2 - nv^2)^2 = 1.$$

On peut transformer d'une manière semblable les équations (46) et (47) : dans ces équations $y$ et $z$ seront impairs, et posant

$$(y + z\sqrt{n})^2 = u + v\sqrt{n}, \text{ on trouvera } u = y^2 + nz^2, \quad v = 2yz,$$

ce qui montre que $u$ et $v$ seront pairs; on aura, de plus,

$$y^2 - nz^2 = \mp 2, \quad u - nv^2 = (y^2 - nz^2)^2 = 4,$$

et faisant $u = 2u'$, $v = 2v'$, on en conclura $u'^2 - nv'^2 = 1$.

Ainsi les formules obtenues donnent la solution de l'équation célèbre $u^2 = nv^2 + 1$, dans tous les cas, où $n$ sera nombre premier impair, qu'il appartienne à l'une ou à l'autre des formes $4k \pm 1$.

## X.

Je vais démontrer un autre théorème, énoncé au même endroit par Jacobi, et qui se rapporte aussi à cette théorie.

Soit $n$ le produit de deux nombres premiers $p$, $q$ de la forme $4k + 3$; soient $\alpha'$ et $\alpha''$ respectivement deux racines primitives des équations $x^p - 1 = o$, et $x^q - 1 = o$, et représentons par $r'$ les résidus quadratiques de $p$ inférieurs à $p$, et par $r''$ les résidus quadratiques de $q$ inférieurs à $q$ : on pourra tirer toutes les valeurs de $r$ des deux équations $\alpha^r = \alpha'^{r'}\,\alpha''^{r''}$. $\alpha^r = \alpha'^{-r'}\,\alpha''^{-r''}$, et les formules (49) deviendront

$$(52) \quad \ldots \quad 4\,\frac{(x^{pq}-1)}{(x^p-1)}\,\frac{(x-1)}{(x^q-1)} = Y^2 - pq\,Z^2.$$

$$(53) \quad \ldots \quad Y + Z\sqrt{pq} = 2\Pi\,(x - \alpha'^{r'}\alpha''^{r''})\,(x - \alpha'^{-r'}\alpha''^{-r''}).$$

Posons $x = 1$, et nommons $y$, $z$, les valeurs correspondantes de Y, Z :

prenons, en outre, $\alpha' = e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}$, $\alpha'' = e^{\frac{2\pi}{q}\sqrt{-1}}$ : nous aurons

$$(1-\alpha'^{r'}\alpha''^{r''})(1-\alpha'^{-r'}\alpha''^{-r''}) = -(\alpha'^{\frac{1}{2}r'}\alpha''^{\frac{1}{2}r''} - \alpha'^{-\frac{1}{2}r'}\alpha''^{-\frac{1}{2}r''})^2$$
$$= \left[2\sin.\left(\frac{r'\pi}{p} + \frac{r''\pi}{q}\right)\right]^2,$$

et par suite

$$(54) \quad \ldots \quad y^2 - pqz^2 = 4, \quad y + z\sqrt{pq} = 2.2^{\frac{(p-1)(q-1)}{2}}.\Pi\sin.^2\left(\frac{r'\pi}{p} + \frac{r''\pi}{q}\right),$$

dont la deuxième fournira des valeurs entières de $y$ et $z$ satisfaisant à la première. Si $y$ et $z$ sont pairs, on fera $y = 2u$, $z = 2v$; si $y$ et $z$ sont impairs, on fera $(y + z\sqrt{pq})^3 = 8(u + v\sqrt{pq})$, et, dans tous les cas, on obtiendra une solution de l'équation $u^2 = pqv^2 + 1$ en nombres entiers.

Remarquons que, dans cette équation, $v$ sera pair et $u$ impair; car si $v$ était impair, le binôme $pqv^2 + 1$ serait de la forme $4k + 2$, qui ne peut convenir à un carré $u^2$. Il s'ensuit que, dans l'équation $y^2 - pqz^2 = 4$, le nombre $y$, s'il n'est pas impair, sera double d'un impair.

Remarquons aussi que les deux équations

$$Y + Z\sqrt{pq} = 0, \quad Y - Z\sqrt{pq} = 0,$$

n'ayant aucune racine réelle, les polynômes $X + Z\sqrt{pq}$, $Y - Z\sqrt{pq}$ demeureront positifs pour toute valeur réelle de $x$, si l'on suppose positif, ce qui est permis, le coefficient de la plus haute puissance de $x$ en Y : donc leur demi-somme Y demeurera pareillement positive. D'où l'on conclut que la valeur $y$ de Y correspondante à $x = 1$ sera positive.

Soient maintenant $y'$ et $z'$ les valeurs de Y et Z correspondantes à $x = -1$ : $y'$ sera positif, et des formules (49), (52), on tirera

$$(55) \quad \ldots \quad y'^2 - pqz'^2 = 4, \quad y' + z'\sqrt{pq} = 2\Pi(1 + \alpha^r),$$

le nombre des valeurs de $r$ étant pair. Mais on a

$$y + z\sqrt{pq} = 2\Pi(1 - \alpha^r),$$

et multipliant cette équation par la deuxième des (55), on obtient

$$(y' + z'\sqrt{pq})(y + z\sqrt{pq}) = 4\Pi(1 - \alpha^{2r}).$$

Or, si 2 est compris parmi les $r$, $\alpha^{2r}$ prendra les mêmes valeurs que $\alpha^r$, et par conséquent on aura $\Pi(1-\alpha^{2r}) = \Pi(1-\alpha^r)$, d'où

$$(y' + z'\sqrt{pq})(y + z\sqrt{pq}) = 2(y + z\sqrt{pq}) :$$

cette équation donnera $y' = 2$, $z' = 0$.

Si 2 n'est point l'un des nombres $r$, les valeurs de $\alpha^{2r}$ seront toutes différentes de $\alpha^r$, et remplaçant $\alpha^r$ par $\alpha^{2r}$ dans la deuxième équation (49), on devra changer le signe de $\sqrt{pq}$, ce qui donnera

$$\mathrm{Y} - \mathrm{Z}\sqrt{pq} = 2\,\Pi(x - \alpha^{2r}),$$

et par suite

$$y - z\sqrt{pq} = 2\,\Pi(1 - \alpha^{2r}) :$$

dans ce cas, on aura donc

$$(y' + z'\sqrt{pq})(y + z\sqrt{pq}) = 2(y - z\sqrt{pq}),$$

et de là on tire

$$yy' + pqzz' = 2y, \quad yz' + y'z = -2z, \quad y' = \frac{y^2 + pqz^2}{2} = y^2 - 2, \quad z' = -yz.$$

Il en résulte que si $y$ est impair, $y'$ sera de la même forme $8k-1$, puisque $y^2$ sera de la forme $8k+1$; et que si $y$ est pair, $y'$ sera de la forme $2(16k+1)$, puisque $y^2$ sera de la forme $4(8k+1)$, $y$ étant alors double d'un nombre impair.

Faisons encore $x = \sqrt{-1}$, et désignons par $y_1 + y_2\sqrt{-1}$, $z_1 + z_2\sqrt{-1}$ les valeurs correspondantes de Y, Z : il viendra

$$y_1 + y_2\sqrt{-1} + (z_1 + z_2\sqrt{-1})\sqrt{pq} = 2\,\Pi\left(e^{\frac{\pi}{2}\sqrt{-1}} - \alpha^r\right).$$

Mais prenant

$$z = e^{\frac{2\pi}{pq}\sqrt{-1}}, \text{ on a } e^{\frac{\pi}{2}\sqrt{-1}} - \alpha^r = e^{\frac{\pi}{4}\sqrt{-1}} \cdot e^{\frac{\pi r}{pq}\sqrt{-1}} \cdot 2\sqrt{-1}\,\sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi r}{pq}\right);$$

de plus, le nombre des $r$ est $\frac{1}{2}(p-1)(q-1)$, double d'un impair, et leur somme est divisible par $pq$; d'où

$$\Pi\left(e^{\frac{\pi}{2}\sqrt{-1}} - \alpha^r\right) = \pm\sqrt{-1}\,\Pi\left[2\,\sin.\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi r}{pq}\right)\right]:$$

donc, en séparant les parties réelles et imaginaires, on conclura

$$(56). \quad \ldots \ldots \quad y_2 + z_2\sqrt{pq} = 2\Pi\left[2\sin.\left(\frac{\tau}{4} - \frac{\alpha r}{pq}\right)\right],$$

et $y_1 + z_1\sqrt{pq} = o$, c'est-à-dire $y_1 = o$, $z_1 = o$, car $y_1$ et $z_1$ comme $y_2$ et $z_2$ sont supposés entiers ou nuls. Ainsi $y_2\sqrt{-1}$ et $z_2\sqrt{-1}$ seront les valeurs de Y et Z correspondantes à $x = \sqrt{-1}$, et en les substituant dans l'équation (52), on trouvera :

$$(57) \quad \ldots \ldots \quad y_2^2 - pqz_2^2 = 4.$$

Cela posé, soit $\lambda = \frac{1}{2}(p-1)(q-1)$, et représentons par

$$P_0x^\lambda - P_1x^{\lambda-1} + P_2x^{\lambda-2} - \ldots + P_\lambda$$

le polinôme $Y + Z\sqrt{pq}$, ou le produit $2\Pi(x - \alpha^r)$ : tout coefficient $P_i$ sera un nombre entier, égal au double de la somme des produits formés en combinant $i$ à $i$ toutes les valeurs de $\alpha^r$. Chacune de ces combinaisons peut s'obtenir en divisant le produit de toutes les valeurs de $\alpha^r$ par une combinaison des mêmes valeurs prises $\lambda - i$ à $\lambda - i$, ou bien en le multipliant par une combinaison semblable, car $\alpha^{-r}$ ou $\alpha^{pq-r}$ prendra les mêmes valeurs que $\alpha^r$ ; d'ailleurs le produit de toutes les valeurs de $\alpha^r$ est 1, la somme des valeurs de $r$ étant divisible par $pq$ : donc chaque combinaison de $i$ valeurs de $\alpha^r$ sera égale à une combinaison de $\lambda - i$ valeurs, et la somme des combinaisons $i$ à $i$ sera égale à la somme des combinaisons $\lambda - i$ à $\lambda - i$. On aura partant $P_i = P_{\lambda-i}$, c'est-à-dire que dans les polynômes V et Z, les coefficients des termes également distants des extrêmes seront égaux.

Soit, dans le polynôme Y, A la somme des coefficients des puissances paires de $x$, B la somme des coefficients des puissances impaires, $B_1$ la somme des coefficients des puissances dont les exposants seront de la forme $4k + 1$, $B_2$ celle des coefficients des puissances dont les exposants seront de la forme $4k + 3$ : il est évident qu'on aura

$$y = A + B, \quad y' = A - B, \quad B = B_1 + B_2, \quad y_2 = B_1 - B_2,$$

d'où

$$y = y' + 2B, \quad B = y_1 + 2B_1.$$

De plus, le terme du milieu, étant affecté de la puissance impaire $x^{\frac{1}{2}\lambda}$, fera partie de la somme B, et comme $\lambda$ est de la forme $4k+2$, les nombres $i$ et $\lambda - i$ seront tous deux pairs ou impairs, tous deux de la forme $4k+1$ ou de la forme $4k+3$ : donc A sera toujours un nombre pair, B sera pair ou impair, comme le coefficient de $x^{\frac{1}{2}\lambda}$, et lorsque ce coefficient sera pair, $B_1$ et $B_2$ seront pairs aussi.

Supposons premièrement que le coefficient de $x^{\frac{1}{2}\lambda}$ soit impair; B, $y$ et $y'$ seront impairs, la forme de $y'$ sera $8k-1$, celle de 2B sera $4k+2$, et par conséquent celle de $y = y' + 2B$ sera $4k+1$.

Supposons, en second lieu, que le coefficient de $x^{\frac{1}{2}\lambda}$ soit pair; $B_2$ et $y_2$ seront pairs, et comme $y_2$ satisfait à l'équation (57), il sera double d'un nombre impair; donc $y_2 + 2B_2$ ou B, sera aussi double d'un impair. Dans la même hypothèse $y'$ sera pair, et partant de la forme $2(16k+1)$, $k$ pouvant se réduire à zéro; donc $y$ sera de la forme $2(4k+2)$, en vertu de l'équation $y = y' + 2B$, et puisque B est de la forme $4k+2$.

Concluons que, dans les équations (54), si $y$ est impair, sa forme sera $4k+1$; s'il est impair, sa forme sera $2(4k+3)$.

Cela prouve, d'abord, qu'on ne peut avoir $y = 2$, $z = o$, et qu'ainsi on aura bien une solution en nombres entiers différents de zéro. Mais on peut en tirer une autre conséquence.

L'équation $y^2 - pqz^2 = 4$ donne $(y+2)(y-2) = pqz^2$, et les facteurs $y+2$, $y-2$, dont la différence est 4, ne peuvent avoir de diviseur commun impair. Or, si $y = 4k+1$, ces facteurs seront tous les deux de la forme $4i+3$ et premiers entre eux : donc, ayant pris deux nombres $u$ et $v$, dont le produit soit égal à $z$, et premiers entre eux, l'un des mêmes facteurs sera égal à $pu^2$ et l'autre à $qv^2$. Posons

$$y + 2 = pu^2, \quad y - 2 = qv^2, \quad z = uv,$$

d'où

(58). . . . . $pu^2 - qv^2 = 4,$

et

$$2y = pu^2 + qv^2, \quad 2y + 2z\sqrt{pq} = pu^2 + qv^2 + 2uv\sqrt{pq} = (u\sqrt{p} + v\sqrt{q})^2.$$

Substituant cette valeur dans la deuxième (54), et extrayant des deux membres la racine carrée, on aura

$$(59). \quad \ldots \quad u\sqrt{p} + v\sqrt{q} = 2.\,2^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}}.\ \text{n sin.}\left(\frac{r'\pi}{p} + \frac{r''\pi}{q}\right).$$

Si $y$ est pair, $z$ sera pair aussi, et posant $y = 2(4k+5)$, $z = 2k'$, il viendra $8(k+1)(2k+1) = pqk'^2$; donc $k'^2$ sera divisible par 8, $k'$ par 4 : soit $k' = 4k''$, d'où

$$(k+1)(2k+1) = 2pqk''^2;$$

de sorte que $k+1$ sera divisible par 2. Faisons $k+1 = 2k_1$ : on aura

$$y = 2(8k_1 - 1), \quad y+2 = 16k_1, \quad y-2 = 4(4k_1 - 1),$$

et ces deux derniers nombres auront 4 pour commun diviseur.

Soit donc décomposé $z$ en deux facteurs, dont le plus grand diviseur commun soit 2, faisant $z = uv$ : le nombre $y-2$, diviseur de $pqu^2v^2$, étant de la forme $4(4k_1 - 1)$, sera nécessairement égal à l'un des deux $pu^2$, $qv^2$, et, par conséquent, l'autre facteur $y+2$ sera aussi égal à l'un de ces nombres. On posera donc $y+2 = pu^2$, $y-2 = qv^2$, et on en déduira, comme ci-dessus, les équations (58) et (59).

L'équation (59) fournit donc, dans tous les cas, une solution de l'équation indéterminée (58). C'est le théorème de Jacobi.

En échangeant $pu^2$ et $qv^2$ entre eux, on change le signe du second membre de l'équation (58). Pour décider, lequel des deux signes doit avoir lieu, il faut observer que l'équation (58) donne

$$4 \equiv pu^2 \pmod{q}, \quad 4 \equiv -qv^2 \pmod{p} :$$

4 étant carré, il s'ensuit que $pu^2$ doit être un résidu quadratique de $q$, et $-qv^2$, un résidu quadratique de $p$; donc $p$ doit être aussi un résidu quadratique de $q$, et $-q$ un résidu quadratique de $p$, ou $q$ un non-résidu quadratique de $p$, car $p$ est de la forme $4k+3$. Au contraire, l'équation $pu^2 - qv^2 = -4$ donnerait $q$ résidu de $p$ et $p$ non-résidu de $q$. On conclura de cette observation que le signe cherché dépend du *caractère quadratique* des nombres $p$, $q$, et que l'équation (58) aura lieu, si l'on choisit pour

$p$ celui des deux nombres qui est résidu quadratique de l'autre : cette condition a été aussi indiquée par Jacobi.

On peut, en même temps, en conclure, que, $p$ et $q$ étant deux nombres premiers de la forme $4k+3$, si $p$ est un résidu quadratique de $q$, $q$ sera un non-résidu de $p$, et *vice versa;* ce qui est un cas de la loi de réciprocité.

Jacobi remarque que si, dans l'équation (59), $u$ et $v$ sont impairs, il suffit de l'élévation au cube pour en déduire la solution de l'autre équation

$$pu_1^2 - qv_1^2 = 1.$$

Posons, en effet,

$$(u\sqrt{p} + v\sqrt{q})^3 = 8(u_1\sqrt{p} + v_1\sqrt{q}),$$

c'est-à-dire

$$8u_1 = pu^3 + 3quv^2, \quad 8v_1 = 3pu^2v + qv^2;$$

substituant $pu^2 = qv^2 + 4$, et divisant par $4$, on obtient

$$2u_1 = u(qv^2 + 1), \quad 2v_1 = v(qv^2 + 3),$$

et $qv^2+1$, $qv^2+3$ étant deux nombres pairs, on voit que $u_1$ et $v_1$ seront entiers. Or,

$$pu_1^2 - qv_1^2 = \frac{1}{8^2}(pu^2 - qv^2)^3 = \frac{4^3}{8^2} = 1.$$

## XI.

J'ai dit (§ VIII) que la fonction X, résultant de la multiplication de tous les binômes $x - \alpha$ formés avec les racines primitives de l'équation $x^n - 1 = 0$, $n$ étant un nombre composé, se réduit à 1 lorsqu'on suppose $x = 1$ : en voici la démonstration.

Désignons par $a_1$ les diviseurs premiers différents du nombre $n$, par $a_i$ leurs combinaisons $i$ à $i$, faisons $\frac{n}{a_1} = b_1$, $\frac{n}{a_i} = b_i$, et indiquons par $\Pi(x^{b_1} - 1)$ une multiplication étendue à toutes les valeurs de $b_1$, par $\Pi(x^{b_i} - 1)$ une multiplication étendue à toutes les valeurs de $b_i$, c'est-à-dire à toutes les combinaisons $i$ à $i$ des facteurs premiers inégaux de $n$ : nous aurons

$$(60) \quad \ldots \quad X = \frac{(x^n-1).\,\Pi(x^{b_2}-1).\,\Pi(x^{b_4}-1).\,\Pi(x^{b_6}-1)\ldots\ldots\ldots}{\Pi(x^{b_1}-1).\,\Pi(x^{b_3}-1).\,\Pi(x^{b_5}-1).\,\Pi(x^{b_7}-1)\ldots}.$$

Soit $k$ le nombre des $a_1$ : comme on a

$$1 - \frac{k}{1} + \frac{k(k-1)}{1.2} - \frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3} + \ldots = (1-1)^k = 0,$$

et par suite

$$1 + \frac{k(k-1)}{1.2} + \frac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{1.2.3.4} + \ldots = \frac{k}{1} + \frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3} + \ldots.$$

il est clair que le nombre des facteurs binômes sera le même au numérateur et au dénominateur de X, et qu'ainsi on pourra y remplacer respectivement

$$x^n - 1, \quad x^{b_1} - 1, \quad x^{b_i} - 1 \text{ par } \frac{x^n - 1}{x - 1}, \quad \frac{x^{b_1} - 1}{x - 1}, \quad \frac{x^{b_i} - 1}{x - 1}.$$

Mais pour $x = 1$, ces fractions deviennent $n$, $b_1$, $b_i$ : donc X deviendra dans le même cas

$$\frac{n.\,\Pi b_2.\,\Pi b_4.\,\Pi b_6.\ldots}{\Pi b_1.\,\Pi b_3.\,\Pi b_5.\,\Pi b_7\ldots} \text{ ou } \left(n.\,\Pi\frac{n}{a_2}.\,\Pi\frac{n}{a_4}.\,\Pi\frac{n}{a_6}\ldots\right) : \left(\Pi\frac{n}{a_1}.\,\Pi\frac{n}{a_3}.\,\Pi\frac{n}{a_5}.\,\Pi\frac{n}{a_7}\ldots\right).$$

Or, ce quotient représente un monôme dans lequel l'exposant de $n$ sera évidemment

$$1 - \frac{k}{1} + \frac{k(k-1)}{1.2} - \frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3} + \ldots = (1-1)^k = 0;$$

pareillement l'exposant de l'un quelconque des $a_1$ dans ce monôme sera

$$-\left[-1 + \frac{k-1}{1} - \frac{(k-1)(k-2)}{1.2} + \frac{(k-1)(k-2)(k-3)}{1.2.3} - \ldots\right] = +(1-1)^{k-1} = 0.$$

Il vient donc $X = 1$ pour $x = 1$.

Ainsi on aura $\Pi(1-\alpha) = 1$, le signe de multiplication $\Pi$ s'étendant à toutes les racines primitives $\alpha$ de l'équation $x^n - 1 = 0$. Nommons $m$ un entier quelconque, inférieur et premier à $n$, et prenons

$$\alpha = e^{-\frac{2m\pi}{n}\sqrt{-1}}, \text{ d'où } 1 - \alpha = 2\sqrt{-1}.\, e^{-\frac{m\pi}{n}\sqrt{-1}}.\,\text{sin.}\,\frac{m\pi}{n};$$

soit $\lambda$ le nombre des $m$; leur somme sera $\frac{1}{2}n\lambda$, car à tout entier $m$ inférieur et premier à $n$, il en correspond un autre de la forme $n - m$ : par

conséquent, on trouvera

$$(61). \quad \Pi \sin. \frac{m\pi}{n} = \frac{1}{2^{\lambda}},$$

la multiplication s'étendant à tous les entiers $m$ inférieurs et premiers à $n$.

Faisant $x = e^{2z\pi\sqrt{-1}}$, on aura

$$x - z = 2\sqrt{-1}.\, e^{\pi\left(z-\frac{m}{n}\right)\sqrt{-1}}.\, \sin.\left(z+\frac{m}{n}\right)\pi, \quad x^n - 1 = 2\sqrt{-1}.\, e^{nz\pi\sqrt{-1}}.\, \sin. nz\pi,$$

$$x^{b_i} - 1 = 2\sqrt{-1}.\, e^{b_i z\pi\sqrt{-1}}.\, \sin.\frac{nz\pi}{a_i};$$

substituons ces valeurs dans les expressions $\Pi(x-z)$ et (60) de X. Dans l'expression $\Pi(x-\alpha)$, l'exposant de $e^{\pi z\sqrt{-1}}$ sera $\lambda$; dans l'expression (60), il sera

$$n - \Sigma b_1 + \Sigma b_2 - \Sigma b_3 + \ldots = n\left(1 - \Sigma\frac{1}{a_1} + \Sigma\frac{1}{a_2} - \Sigma\frac{1}{a_3} + \ldots\right) = n.\Pi\left(1-\frac{1}{a_i}\right) = \lambda;$$

supprimant donc les diviseurs communs, on obtiendra

$$(62). \quad \Pi \sin.\left(z+\frac{m}{n}\right) = \frac{1}{2^{\lambda}} \cdot \frac{\sin. nz\pi.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_2}.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_4}.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_6}\ldots}{\Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_1}.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_3}.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_5}.\ \Pi \sin.\frac{nz\pi}{a_7}\ldots}.$$

Les propositions précédentes supposent que le nombre $n$ ait des diviseurs premiers inégaux. Si $n$ est une puissance d'un nombre premier $p$, on aura $X = \frac{x^n-1}{x^p-1}$, qui pour $x=1$ devient $p$, en même temps $\lambda = \frac{n}{p}(p-1)$, et par suite les équations (61) et (62) seront remplacées par les suivantes :

$$(63). \quad \Pi \sin.\frac{m\pi}{n} = \frac{p}{2^{\frac{n(p-1)}{p}}}, \quad \Pi \sin.\left(z+\frac{m}{n}\right)\pi = \frac{1}{2^{\frac{n}{p}\frac{p-1}{p}}} \cdot \frac{\sin. nz\pi}{\sin.\frac{nz\pi}{p}}.$$

De la même manière, en faisant successivement $x=1$, $x = e^{\frac{2i\pi}{n}\sqrt{-1}}$ dans l'équation

$$\frac{x^n-1}{x-1} = \Pi_{i=1}^{i=n-1}\left(x - e^{\frac{2i\pi}{n}\sqrt{-1}}\right),$$

on parviendrait aux formules d'Euler,

$$\sin.\frac{\pi}{n}\sin.\frac{2\pi}{n}\sin.\frac{3\pi}{n}\ \ldots\ \sin.\frac{(n-1)\pi}{n}=\frac{n}{2^{n-1}},$$

$$\sin.z\pi.\sin.\left(z+\frac{1}{n}\right)\pi.\sin.\left(z+\frac{2}{n}\right)\pi.\sin.\left(z+\frac{3}{n}\right)\pi\ldots\sin.\left(z+\frac{n-1}{2}\right)\pi=\frac{\sin.nz\pi}{2^{n-1}},$$

desquelles on peut déduire aussi les équations (61), (62), (63).

## XII.

La formule $\frac{x^n-1}{x-1}=\Pi_{i=1}^{i=n-1}(x-\alpha^i)$, en supposant $n$ impair, et faisant $q=\frac{n-1}{2}$, peut se changer en

$$\frac{x^n-1}{x-1}=\Pi_{k=1}^{k=q}(x-\alpha^k)\ (x-\alpha^{n-k})=\Pi_{k=1}^{k=q}(x-\alpha^k)\ (x-\alpha^{-k}).$$

Soit $\beta$ une autre racine primitive de l'équation $x^n-1=0$ : $n$ étant impair, $\beta^2$ sera aussi une racine primitive de cette équation, et on pourra prendre $\alpha=\beta^2$, ce qui donnera

$$(x-\alpha^k)\ (x-\alpha^{-k})=(\beta^{-k}x-\beta^k)\ (\beta^k x-\beta^{-k}),$$

et par suite

$$\frac{x^n-1}{x-1}=\Pi_{k=1}^{k=q}(\beta^k x-\beta^{-k})\ (\beta^{-k}x-\beta^k). \tag{64}$$

Maintenant désignons par $m$ un nombre impair premier à $n$, par $z$ une racine primitive de l'équation $x^m-1=0$, et par $h$ l'un des nombres $1, 2, 3, \ldots \frac{m-1}{2}$ faisant $x=\alpha^{2h}$, l'équation (64) deviendra

$$\frac{\alpha^{nh}-\alpha^{-nh}}{\alpha^h-\alpha^{-h}}=\Pi_{k=1}^{k=q}(\alpha^h\beta^k-\alpha^{-h}\beta^{-k})\ (\alpha^h\beta^{-k}-\alpha^{-h}\beta^k). \tag{65}$$

On obtient d'une manière semblable, en posant $p=\frac{m-1}{2}$,

$$\frac{\beta^{mk}-\beta^{-mk}}{\beta^k-\beta^{-k}}=\Pi_{h=1}^{h=p}(\alpha^h\beta^k-\alpha^{-h}\beta^{-k})\ (\alpha^{-h}\beta^k-\alpha^h\beta^{-k}). \tag{66}$$

Or, en dénotant simplement par la caractéristique $\Pi$ une multiplica-

tion étendue aux $pq$ combinaisons des valeurs de $h$ et $k$, on a

$$\Pi(\alpha^h\beta^{-k} - \alpha^{-h}\beta^k) = (-1)^{pq}.\ \Pi(\alpha^{-h}\beta^k - \alpha^h\beta^{-k}) :$$

donc les équations (65) et (66) donneront

$$(67)\ \ldots\ldots\ \prod_{h=1}^{h=p}\left(\frac{\alpha^{nh} - \alpha^{-nh}}{\alpha^h - \alpha^{-h}}\right) = (-1)^{pq}.\ \prod_{k=1}^{k=q}\left(\frac{\beta^{mk} - \beta^{-mk}}{\beta^k - \beta^{-k}}\right).$$

Cette équation renferme un lemme de M. Gauss, que j'ai démontré d'une autre manière dans le § VII. En effet, concevons qu'on divise par $n$ tous les multiples $mk$ en prenant les restes positifs ou négatifs, mais numériquement inférieurs à $\frac{1}{2}n$ et nommons $m_1$ le nombre des restes négatifs : concevons de même qu'en divisant par $m$ tous les multiples $nh$, on prenne les restes numériquement inférieurs à $\frac{1}{2}m$, et qu'on désigne par $n_1$ le nombre des restes négatifs : il est visible que l'équation (67) revient à $(-1)^{n_1} = (-1)^{pq}.\ (-1)^{m_1}$, ce qui signifie que $m_1 + n_1$ sera pair ou impair comme $pq$.

Si $m$ et $n$ sont deux nombres premiers, cela nous ramène à la loi de réciprocité

$$\left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{pq}.\ \left(\frac{m}{n}\right).$$

Faisant $x = 1$ dans l'équation (64), on obtient

$$n = (-1)^q.\ \prod_{k=1}^{k=q}(\beta^k - \beta^{-k})^2 :$$

c'est la formule dont a fait usage M. Liouville pour démontrer la loi de réciprocité; elle revient à l'équation connue

$$\sqrt{n} = 2^{\frac{n-1}{2}}.\ \sin.\frac{2\pi}{n}\ \sin.\frac{4\pi}{n}\ \sin.\frac{6\pi}{n}\ \ldots\ \sin.\frac{(n-1)\pi}{n}.$$

M. Liouville élève les deux membres à la puissance $\frac{m-1}{2}$, et omettant les multiples de $m$, obtient

$$\left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{pq}.\ \prod_{k=1}^{k=q}\left(\frac{\beta^{mk} - \beta^{-mk}}{\beta^k - \beta^{-k}}\right),$$

qui exprime le caractère quadratique de $n$ par rapport à $m$. En effet,

on verra par la théorie des fonctions symétriques, que les termes omis dans le second membre sont entiers et multiples de $m$. On a par la même raison

$$\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{pq} \cdot \prod_{h=1}^{h=p} \left(\frac{\alpha^{nh} - \alpha^{-nh}}{\alpha^h - \alpha^{-h}}\right),$$

et de ces expressions comparées avec l'équation (67), on tire la loi de réciprocité. Ce mode de démonstration, qui dispense de recourir au lemme $\left(\frac{m}{n}\right) = (-)^{m_1}$, est aussi indiqué par M. Liouville.

Au reste, on peut, sans ce lemme, établir la formule

$$\text{(68)}. \quad \ldots \quad \left(\frac{m}{n}\right) = \prod_{k=1}^{k=q} \left(\frac{\beta^{mk} - \beta^{-mk}}{\beta^k - \beta^{-k}}\right),$$

$m$ étant un entier quelconque, $n$ un nombre premier impair qui ne divise pas $m$, $q$ égal à $\frac{n-1}{2}$, et $\beta$ une racine imaginaire de l'équation $x^n - 1 = 0$. Il faut se rappeler une propriété des *nombres complexes* ou *polynômes radicaux* de la forme

$$A + A_1\beta + A_2\beta^2 + \ldots + A_{n-1}\beta^{n-1},$$

c'est-à-dire que si les coefficients $A$, $A_1$, ... $A_{n-1}$ sont entiers, et si un tel polynôme est divisible par $1 - \beta$, la somme de ses coefficients sera divisible par $n$. Pour le démontrer, posons

$$A + A_1\beta + A_2\beta^2 + \ldots + A_{n-1}\beta^{n-1} = (1-\beta)(B + B_1\beta + B_2\beta^2 + \ldots + B_{n-1}\beta^{n-1}),$$

$B$, $B_1$, ... $B_{n-1}$ étant supposés entiers : on aura, en ordonnant,

$$A + B_{n-1} - B + (A_1 + B - B_1)\beta + (A_2 + B_1 - B_2)\beta^2 + \ldots + (A_{n-1} + B_{n-2} - B_{n-1})\beta^{n-1} = 0;$$

et cette équation devra, à un facteur constant K près, être identique à l'autre

$$1 + \beta + \beta^2 + \ldots + \beta^{n-1} = 0,$$

car, sans cela, éliminant entre elles $\beta^{n-1}$, on obtiendrait une équation en $\beta$ d'un degré inférieur à $n-1$, qui serait satisfaite par les $n-1$ racines imaginaires de l'équation $x^n - 1 = 0$, et qui, par conséquent, aurait plus de

racines que n'en comporte son degré. On en déduira ainsi les $n$ équations

$$A + B_{n-1} - B = K, \quad A_1 + B - B_1 = K, \quad A_2 + B_1 - B_2 = K, \quad \dots \quad A_{n-1} + B_{n-2} - B_{n-1} = K,$$

dont chacune montre que K sera un nombre entier, et dont la somme donne

$$A + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1} = Kn.$$

Soit maintenant, pour abréger,

$$\varphi(\beta^k) = \frac{\beta^{mk} - \beta^{-mk}}{\beta^k - \beta^{-k}} = \beta^{-k(m-1)}(1 + \beta^{2k} + \beta^{4k} + \dots + \beta^{2(m-1)k}), \quad P = \varphi(\beta)\varphi(\beta^2)\varphi(\beta^3)\dots\varphi(\beta^q):$$

remplaçons dans la formule (64) $\beta$ par $\beta^m$, qui sera aussi une racine primitive, et divisons l'équation résultante, membre à membre, par la même équation (64) : il viendra

$$1 = \Pi_{k=1}^{k=q}\left(\frac{\beta^{mk}x - \beta^{-mk}}{\beta^k x - \beta^{-k}}\,\frac{\beta^{-mk}x - \beta^{mk}}{\beta^{-k}x - \beta^k}\right).$$

et posant $x = 1$, on en déduira $1 = P^2$, et par suite $P = \rho$, $\rho$ étant l'une des racines carrées de l'unité. Mais $\varphi(\beta^k)$ est un polynôme radical à coefficients entiers, et, par conséquent, $P - \rho$ est aussi un polynôme radical à coefficients entiers; en outre, $P - \rho$ est divisible par $1 - \beta$, puisqu'il est nul; la somme des coefficients de $\varphi(\beta^k)$ est $m$, celle de $P - \rho$ (on obtient cette somme en faisant $\beta = 1$) est $m^q - \rho$, ou $m^{\frac{n-1}{2}} - \rho$ : donc $m^{\frac{n-1}{2}} - \rho$ sera divisible par $n$, donc $\left(\frac{m}{n}\right) = \rho = P$, ce qui est la formule (68).

Soit $m = 2$. Si $k$ est pair, on a

$$(-1)^k(\beta^k - \beta^{-k}) = \beta^k - \beta^{-k};$$

si $k$ est impair, on a

$$(-1)^k(\beta^k - \beta^{-k}) = \beta^{n-k} - \beta^{-(n-k)},$$

et ici $n - k$ est pair et plus grand que $\frac{n}{2}$, $k$ étant $< \frac{n}{2}$. Étendant $k$ à toutes les valeurs $1, 2, \dots \frac{n-1}{2}$, et multipliant, on trouve

$$(-1)^{\frac{n^2-1}{8}}(\beta - \beta^{-1})(\beta^2 - \beta^{-2})\dots(\beta^q - \beta^{-q}) = (\beta^2 - \beta^{-2})(\beta^4 - \beta^{-4})\dots(\beta^{2q} - \beta^{-2q}).$$

ce qui réduira l'équation (68) à $\left(\frac{2}{n}\right) = (-1)^{\frac{n^2-1}{8}}$.

La démonstration de M. Liouville peut encore être présentée sous d'autres formes.

Soient $m$ et $n$ deux nombres premiers impairs, $a$ et $b$ leurs racines primitives : à l'ordre des termes près, les deux suites

$$a,\ a^2,\ \ldots\ a^{m-1},\quad \text{et}\quad a^n,\ a^{2n},\ a^{3n},\ \ldots\ a^{(m-1)n}$$

seront identiques, et par suite, $x$ étant quelconque, on aura

$$\frac{x^m-1}{x-1} = \Pi_{i=1}^{i=m-1}(x-a^{ai}) = \Pi_{h=1}^{h=p}(x-a^{ah})\,(x-a^{ap+h}),$$

où $p=\frac{m-1}{2}$. Mais on a aussi $a^p+1 \equiv 0 \pmod m$, et partant $a^{p+h} \equiv -a^h \pmod m$, $\alpha^{a^{p+h}} = \alpha^{-a^h}$ : d'ailleurs, on peut remplacer $\alpha$ par $\alpha^2$, et l'on a

$$(x-\alpha^{2a^h})\,(x-\alpha^{-2a^h}) = (x-\alpha^{a^h}x-\alpha^{a^h})\,(x-\alpha^{a^h}x-\alpha^{a^h});$$

donc, en substituant, on trouvera

$$(69).\quad \frac{x^m-1}{x-1} = \Pi_{h=1}^{h=p}(x\alpha^{a^h}-x-\alpha^{a^h})\,(x\alpha^{-a^h}-x-\alpha^{a^h}),$$

d'où, faisant $x=\beta^{2b^k}$, on déduit

$$\frac{\beta^{mb^k}-\beta^{-mb^k}}{\beta^{b^k}-\beta^{-b^k}} = \Pi_{h=1}^{h=p}(\alpha^{a^h}\beta^{b^k}-\alpha^{-a^h}\beta^{-b^k})\,(\alpha^{-a^h}\beta^{b^k}-\alpha^{a^h}\beta^{-b^k}).$$

On obtiendra une formule semblable pour $n$, et comme en étendant le signe $\Pi$ aux $pq$ combinaisons des valeurs de $h$ et $k$, il vient évidemment

$$\Pi(\alpha^{-a^h}\beta^{b^k}-\alpha^{a^h}\beta^{-b^k}) = (-1)^{pq}.\ \Pi(\alpha^{a^h}\beta^{-b^k}-\alpha^{-a^h}\beta^{b^k}),$$

on en conclura

$$(70).\quad \Pi_{k=1}^{k=q}\left(\frac{\beta^{mb^k}-\beta^{-mb^k}}{\beta^{b^k}-\beta^{-b^k}}\right) = (-1)^{pq}.\ \Pi_{h=1}^{h=p}\left(\frac{\alpha^{na^h}-\alpha^{-na^h}}{\alpha^{a^h}-\alpha^{-a^h}}\right).$$

On tirera de cette équation la loi de réciprocité, si l'on démontre cette autre formule

$$(71).\quad \left(\frac{m}{n}\right) = \Pi_{k=1}^{k=q}\left(\frac{\beta^{mb^k}-\beta^{-mb^k}}{\beta^{b^k}-\beta^{-b^k}}\right).$$

Or, il y aura un nombre entier $i < n$, tel que $m \equiv b^i \pmod{n}$, et cela donnera $\beta^{mb^k} - \beta^{-mb^k} = \beta^{b^{i+k}} - \beta^{-b^{i+k}}$. Si l'exposant $i + k$ surpasse $q$, on pourra le réduire à l'aide de la congruence $b^q + 1 \equiv o \pmod{n}$, qui fournit $b^{q+k'} = -b^{k'}$, $b^{2q+k'} = b^{k'} \pmod{n}$, d'où l'on voit que la puissance $b^{i+k}$ changera de signe lorsque $i + k$ sera compris entre $q$ et $2q$, et ne changera pas lorsque $i + k$ sera compris entre $2q$ et $3q$. Maintenant, si $i < q$, la suite $i + 1$, $i + 2$, ... $i + q$, renfermera les termes $i + q$, $i + q - 1$, $i + q - 2$, ... $i + q - (i - 1)$, dont le nombre est $i$ et qui seront compris entre $q$ et $2q$; si $i > q$, les termes de la même suite compris entre $q$ et $2q$ seront $i + 1$, $i + 2$, ... $i + (2q - i)$, dont le nombre est $2q - i$. Il s'ensuit qu'en remplaçant $b^k$ par $mb^k$, le produit $\Pi(\beta^{b^k} - \beta^{-b^k})$ ne change pas de valeur absolue, mais un certain nombre de ses facteurs change de signe, et ce nombre est $i$ lorsque $i < q$, $2q - i$ lorsque $i > q$. On aura donc, dans tous les cas,

$$\Pi(\beta^{mb^k} - \beta^{-mb^k}) = (-1)^i \cdot \Pi(\beta^{b^k} - \beta^{-b^k}),$$

et comme d'ailleurs $\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^i$, on en conclura la formule (71).

On peut aussi remarquer, que

$$b^{i+1} \cdot b^{i+2} \cdot b^{i+3} \ldots b^{i+q} = b^{iq} \times b \cdot b^2 \cdot b^3 \ldots b^q, \quad b^{iq} \equiv (-1)^i \pmod{n},$$

et qu'ainsi le nombre des puissances qui changent de signe est pair ou impair comme l'exposant $i$.

Faisant $x = 1$ dans l'équation (69), on obtient

$$m = (-1)^p \cdot \Pi_{h=1}^{h=p} (\alpha^{a^h} - \alpha^{-a^h})^2,$$

et en élevant les deux membres à la puissance $q$, et supprimant, à la manière de M. Liouville, les multiples de $n$, on en tire

$$(72). \quad \ldots \quad \left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{pq} \cdot \Pi_{h=1}^{h=p} \left(\frac{\alpha^{na^h} - \alpha^{-na^h}}{\alpha^{a^h} - \alpha^{-a^h}}\right).$$

On aura une expression semblable de $\left(\frac{n}{m}\right)$, et ces deux formules comparées avec (70), ou bien la deuxième comparée avec (71), donneront la loi de réciprocité.

## XIII.

Si, dans l'équation (65), on fait $\alpha = e^{\frac{2a\pi}{m}\sqrt{-1}}$, $\beta = e^{\frac{2b\pi}{n}\sqrt{-1}}$, en désignant par $a$ un nombre premier à $m$, et par $b$ un nombre premier à $n$, il viendra

$$(73) \quad \frac{\sin.\frac{2anh\pi}{m}}{\sin.\frac{2ah\pi}{m}} = 2^{2q}.(-1)^q.\prod_{k=1}^{k=q} \sin.\frac{2\pi(anh+bmk)}{mn}\sin.\frac{2\pi(anh-bmk}{mn}.$$

Or, en général, sin. $2\pi x$ est positif, si $x$ surpasse un nombre entier d'une quantité inférieure ou égale à $\frac{1}{2}$, négatif si, au contraire, il y a un nombre entier qui surpasse $x$ d'une quantité inférieure à $\frac{1}{2}$. Au moyen de cette remarque, on déduira de la formule (73) le théorème d'arithmétique suivant :

Soient $m$, $n$, $a$, $b$ des nombres entiers positifs ; $m$ et $n$ impairs et premiers entre eux, $a$ premier à $m$, $b$ premier à $n$; soit $h$ un nombre déterminé quelconque, et $k$ un nombre indéterminé, qui prenne successivement les valeurs 1, 2, 3, ... $\frac{n-1}{2}$. Divisez par $mn$ toutes les valeurs que prendront les quantités $anh + bmk$, $anh - bmk$, en déterminant les quotients de manière que chaque reste soit *numériquement* inférieur à $\frac{1}{2}mn$, et soit $\lambda$ le nombre total des restes *négatifs*. Divisez aussi $ah$ et $anh$ par $m$, en prenant les restes numériquement inférieurs à $\frac{1}{2}m$; enfin soit $q = \frac{n-1}{2}$. Cela posé, le nombre $q + \lambda$ sera pair, si les restes de $ah$ et $anh$ sont de même signe, impair s'ils sont de signes contraires.

Ce théorème pouvant conduire à la loi de réciprocité, nous allons en chercher une démonstration directe, en supposant, pour plus de simplicité, $a = 1$, $b = 1$ et $h$ l'un des termes de la suite 1. 2. 3, ... $p$, $p$ étant $= \frac{m-1}{2}$.

Faisons

$$r = \frac{mn-1}{2}, \quad u = nh - mk, \quad v = nh + mk - r;$$

$u$ et $v$, abstraction faite du signe, seront $< \frac{1}{2}mn$. Ayant divisé $nh$ par $m$, soit $i$ le quotient, $h'$ le reste *positif* : nous aurons $nh = mi + h'$, $h < \frac{m}{2}$, et par suite $mi < nh < n\frac{m}{2}$, d'où $i < \frac{n}{2}$; donc $mk$ sera plus petit que $nh$

pour toutes les valeurs $k = 1, 2, 3, \ldots i$, mais pour ces seules valeurs, de sorte que $u$ aura $i$ valeurs positives. J'observe que les nombres $h'$ et $u$ ne peuvent être nuls, car $nh$, étant inférieur à $\frac{1}{2}mn$, ne peut être multiple en même temps de $m$ et de $n$. Mais nous aurons aussi $nh + mk = m(i+k) + h'$. $r = mq + p$, et, par conséquent, $nh + mk > r$ pour toutes les valeurs

$$k = q - i + 1, \quad q - i + 2, \quad q - i + 3, \quad \ldots \quad q - 1, \quad q,$$

et aussi pour l'autre valeur $k = q - i$, dans le cas de $h' > p$ : en effet $q - i$ ne pourra pas être nul dans ce cas, puisque si $q = i$, il s'ensuivrait $mi + h' > mq + p$, ou $nh > r$, tandis que $r$ est égal à $np + q$, et que $h$ ne surpasse pas $p$. Ainsi le nombre $v$ aura $i$ valeurs positives si $h' < \frac{m}{2}$, et en aura $i + 1$, si $h' > \frac{m}{2}$. Donc le nombre des valeurs positives de $v$ égale celui des valeurs positives de $u$, lorsque le reste $h'$ est inférieur à $\frac{1}{2}m$, et le surpasse d'une unité dans le cas contraire : de là résulte le théorème ci-dessus énoncé.

Maintenant soit $f$ le nombre total des valeurs positives de $u$, et $g$ le nombre total des valeurs positives de $v$, en supposant qu'on attribue successivement à $h$ toutes les valeurs $1, 2, 3, \ldots p$, à $k$ toutes les valeurs $1, 2, 3, \ldots q$; soit $n_1$ le nombre des restes supérieurs à $\frac{1}{2}m$ provenant de la division des multiples $nh$ par $m$ : on aura évidemment $g - f = n_1$.

Par les mêmes raisons, si $f'$ désigne le nombre total des valeurs positives de la quantité $u' = mk - nh$, et $m_1$ le nombre des restes supérieurs à $\frac{1}{2}n$ provenant de la division des multiples $mk$ par $n$, on aura $g - f' = m_1$. Il en résulte $2g - f - f' = m_1 + n_1$, et par suite $(-1)^{f+f'} = (-1)^{m_1+n_1}$. Mais les valeurs positives de $u'$ sont les négatives de $u$, car $u' = -u$, et par conséquent, $f + f'$ est le nombre total des valeurs de $u$, c'est-à-dire $pq$ : donc $(-1)^{m_1+n_1} = (-1)^{pq}$.

Enfin, si $m$ et $n$ sont deux nombres premiers, on aura, d'après un lemme de M. Gauss,

$$\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{m_1}, \quad \left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{n_1},$$

d'où l'on conclut la loi de réciprocité

$$\left(\frac{m}{n}\right)\left(\frac{n}{m}\right) = (-1)^{pq}.$$

J'ignore si cette démonstration élémentaire et très-simple, et sa liaison avec celle de M. Liouville, aient déjà été signalées.

Le lemme de M. Gauss, que je viens de rappeler, peut être généralisé ainsi qu'il suit.

Soient $m$ et $n$ deux entiers premiers entre eux; $\lambda$ le nombre des entiers inférieurs à $\frac{1}{2}n$ et premiers à $n$ : représentons ces entiers par $b_1\ b_2\ \ldots\ b_\lambda$, et divisons par $n$ les multiples $b_1m$, $b_2m$, ... $b_\lambda m$, de manière à avoir des restes positifs ou négatifs, mais numériquement inférieurs à $\frac{1}{2}n$. Si $m_1$ désigne le nombre des restes négatifs, $m^\lambda - (-1)^{m_1}$ sera divisible par $n$.

Nommons, en effet, $h_1$, $h_2$, ... $h_\lambda$ les quotients, et $k_1$, $k_2$, ... $k_\lambda$ les restes de ces divisions : on aura

$$b_1m = h_1n + k_1,\quad b_2m = h_2n + k_2,\quad \ldots\quad b_\lambda m = h_\lambda n + k_\lambda,$$

ce qui montre que les restes $k_1$, $k_2$, ... $k_\lambda$ seront tous premiers à $n$, car $k_i$, par exemple, ne pourrait avoir de commun avec $n$ un facteur premier, qui ne divisât aussi $b_i$ ou $m$, en vertu de l'équation $b_im = h_in + k_i$. Mais, de plus, ces restes seront tous numériquement inégaux, car si l'on eût $k_i = \pm k_{i'}$, les équations $b_im = h_in + k_i$, $b_{i'}m = h_{i'}n + k_{i'}$, donneraient $(b_i \mp b_{i'})m = (h_i \mp h_{i'})n$, et $n$, étant premier à $m$, devrait être diviseur du nombre $b_i \mp b_{i'}$, tandis que $b_i$ et $b_{i'}$ sont $< \frac{1}{2}n$, et par suite $b_i \mp b_{i'}$ est numériquement inférieur à $n$. Donc la suite $k_1$, $k_2$, ... $k_\lambda$ sera composée des mêmes termes, abstraction faite de leurs signes et de leur ordre, que l'autre suite $b_1$, $b_2$, ... $b_\lambda$, et l'on en déduira $k_1\ k_2\ \ldots\ k_\lambda = (-1)^{m_1}.\ b_1\ b_2\ \ldots\ b_\lambda$. Or, en multipliant, membres à membres, les $\lambda$ équations précédentes, et supprimant les multiples de $n$, on obtiendra

$$b_1b_2\ \ldots\ b_\lambda.\ m^\lambda \equiv k_1k_2\ \ldots\ k_\lambda\ (\text{mod.}\,n) : \text{donc}\ b_1b_2\ \ldots\ b_\lambda\,[m^\lambda - (-1)^{m_1}] \equiv o\ (\text{mod.}\,n),$$

c'est-à-dire que $n$ sera diviseur de $m^\lambda - (-1)^{m_1}$, puisque le facteur $b_1$, $b_2$, ... $b_\lambda$ est premier à $n$.

Lorsque $n$ est premier, la suite $b_1$, $b_2$, ... $b_\lambda$ est celle des nombres naturels 1, 2, 3, ... $\frac{n-1}{2}$, on a $\lambda = \frac{n-1}{2}$; donc alors, $m^{\frac{n-1}{2}} - (-1)^{m_1}$ est divisible par $n$, d'où $\left(\frac{m}{n}\right) = (-1)^{m_1}$.

Dans tous les cas, $m^{2\lambda} - 1$ sera divisible par $n$, car il est le produit des deux nombres $m^{\lambda} + 1$, $m^{\lambda} - 1$ : théorème d'Euler.

On peut remplacer le lemme de M. Gauss par d'autres propositions analogues. Au lieu de multiplier $m$ par les entiers inférieurs à $\frac{1}{2}n$, on peut le multiplier par les entiers *pairs* inférieurs à $n$, ou par les entiers *impairs* inférieurs également à $n$, et diviser les produits par $n$, en prenant les restes positifs : dans le premier cas, le nombre des restes *impairs*, et celui des restes *pairs* dans le second, détermineront la valeur de $\left(\frac{m}{n}\right)$.

On peut aussi choisir pour multiplicateurs les puissances

$$g,\ g^2,\ g^3,\ \ldots\ g^{\frac{n-1}{2}}$$

d'une racine primitive $g$ de $n$ : la valeur de $\left(\frac{m}{n}\right)$ sera déterminée par le nombre des produits congrus aux autres puissances

$$g^{\frac{n-1}{2}+1},\ g^{\frac{n-1}{2}+2},\ g^{\frac{n-1}{2}+3},\ \ldots\ g^{n-1}.$$

## XIV.

Je terminerai en déduisant de la formule (4) une transformation remarquable, qui se présente dans la théorie des fonctions elliptiques et ultra-elliptiques.

Prenons $n = \infty$, et $\varphi(x) = e^{-kx^2}\cos 2a\pi x$, $k$ désignant une quantité réelle positive, ou une quantité imaginaire dont la partie réelle soit positive : la formule (4) deviendra

$$\frac{1}{2} + \sum_{x=1}^{x=\infty} e^{-kx^2}\cos 2a\pi x = \int_0^{\infty} e^{-kz^2}\,dz\cos 2a\pi z + 2\sum_{t=1}^{t=\infty}\int_0^{\infty} e^{-kz^2}\,dz\cos 2a\pi z\cos 2i\pi z.$$

A présent il suffirait de substituer dans le second membre les valeurs connues des intégrales définies qu'il renferme; mais ces valeurs peuvent être déterminées au moyen de la même équation. Soit

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2}\,dx = p : \text{ faisant } x^2 = kz^2, \text{ on en tire } \int_0^{\infty} e^{-kz^2}\,dz = \frac{p}{\sqrt{k}},$$

et différentiant plusieurs fois de suite par rapport à $k$, on obtient pour

toute valeur entière et positive de $m$ la formule

$$\int_o^\infty e^{-kz^2} z^{2m}\, dz = \frac{1.3.5. \ldots (2m-1)}{2^m k^m} \frac{p}{\sqrt{k}},$$

de là, en développant cos. $rz$, on passe à l'intégrale

$$\int_o^\infty e^{-kz^2} dz \cos. rz = \int_o^\infty e^{-kz^2} dz - \frac{r^2}{1.2} \int_o^\infty e^{-kz^2} z^2\, dz + \frac{r^4}{1.2.3.4} \int_o^\infty e^{-kz^2} z^4\, dz - \ldots$$

$$= \frac{p}{\sqrt{k}} \left( 1 - \frac{1}{1.2} \frac{r^2}{2k} + \frac{1.3}{1.2.3.4} \frac{r^4}{(2k)^2} - \frac{1.3.5}{1.2\,3.4.5.6} \frac{r^6}{(2k)^3} + \ldots \right),$$

et remarquant que généralement

$$\frac{1.2.3 \ldots m}{1.3.5 \ldots (2m-1)} = 2.4.6 \ldots 2m = 2^m \times 1.2.3 \ldots m,$$

on trouve

$$\int_o^\infty e^{-kz^2} dz \cos. rz = \frac{p}{\sqrt{k}} \left[ 1 - \frac{r^2}{4k} + \frac{1}{1.2} \left( \frac{r^2}{4k} \right)^2 - \frac{1}{1.2.3} \left( \frac{r^2}{4k} \right)^3 + \ldots \right] = \frac{p}{\sqrt{k}} e^{-\frac{r^2}{4k}}.$$

Cette formule donnera la valeur de

$$\int_o^\infty e^{-kz^2} dz \cos. 2a\pi z,$$

et aussi celle de

$$\int_o^\infty e^{-kz^2} dz \cos. 2a\pi z \cos. 2i\pi z,$$

puisque

$$2 \cos. 2a\pi z \cos. 2i\pi z = \cos. 2(a+i)\pi z + \cos. (a-i)\pi z,$$

et, en les substituant dans l'équation ci-dessus, on aura

$$\tfrac{1}{2} + \Sigma_{x=1}^{x=\infty} e^{-kx^2} \cos. 2a\pi x = \frac{p}{\sqrt{k}} \left[ e^{-\frac{a^2\pi^2}{k}} + \Sigma_{i=1}^{i=\infty} \left( e^{-\frac{(a+i)^2}{k}\pi^2} + e^{-\frac{(a-i)^2}{k}\pi^2} \right) \right].$$

Soit $a = o$, $k = \pi$ : cette formule devient

$$\tfrac{1}{2} + \Sigma_{x=1}^{x=\infty} e^{-\pi x^2} = \frac{p}{\sqrt{\pi}} \left( 1 + 2 \Sigma_{i=1}^{i=\infty} e^{-\pi i^2} \right),$$

d'où évidemment

$$1 = \frac{2p}{\sqrt{\pi}}, \quad p = \tfrac{1}{2}\sqrt{\pi}$$

Avec cette valeur de $p$, et faisant $k = r\pi$, il viendra

$$(74)\quad \tfrac{1}{2} + \Sigma_{x=1}^{x=\infty} e^{-r\pi x^2} \cos. 2a\pi x = \frac{1}{\sqrt{r}} e^{-\frac{a^2\pi}{r}} \left[ \tfrac{1}{2} + \Sigma_{i=1}^{i=\infty} e^{-\frac{\pi i^2}{r}} \left( e^{\frac{2a\pi i}{r}} + e^{-\frac{2a\pi i}{r}} \right) \right],$$

car

$$e^{-\frac{(a+i)^2}{r}\pi} + e^{-\frac{(a-i)^2}{r}\pi} = e^{-\frac{a^2\pi}{r}} \cdot e^{-\frac{\pi i^2}{r}} \left( e^{\frac{2a\pi i}{r}} + e^{-\frac{2a\pi i}{r}} \right).$$

On trouve d'autres démonstrations de cette formule dans le mémoire couronné de M. Rosenhain, sur les intégrales ultra-elliptiques (*Mém. de l'Institut, savants étrangers*, tom. XI, pp. 395, 396).

Si l'on suppose

$$a = o, \quad \tau r = \alpha^2, \quad \frac{\tau}{r} = \beta^2, \text{ on aura } \alpha\beta = \pi,$$

et la formule (74) donnera ce théorème de M. Cauchy,

$$\alpha^{\frac{1}{2}} \left( \tfrac{1}{2} + e^{-\alpha^2} + e^{-4\alpha^2} + e^{-9\alpha^2} + \ldots \right) = \beta^{\frac{1}{2}} \left( \tfrac{1}{2} + e^{-\beta^2} + e^{-4\beta^2} + e^{-9\beta^2} + \ldots \right).$$

En même temps nous avons démontré les formules

$$\int_0^\infty e^{-kz^2} dz = \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{k}}, \quad \int_0^\infty e^{-kz^2} z^{2m} dz = \frac{1.3.5 \ldots (2m-1)}{2^m k^m} \cdot \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{k}},$$

$$\int_0^\infty e^{-kz^2} dz \cos. rz = \tfrac{1}{2} e^{-\frac{r^2}{4k}} \sqrt{\frac{\pi}{k}}.$$

Au surplus, la formule (4) peut conduire, d'une manière également simple, à d'autres transformations semblables d'une série trigonométrique en une série d'exponentielles.

FIN.

# RECHERCHES

SUR

# LES MÉDIANES,

PAR

M. Ernest QUETELET,

OFFICIER DU GÉNIE, ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE MILITAIRE.

Présenté en la séance de l'Académie royale,

le 9 octobre 1832.

RECHERCHES

# SUR LES MÉDIANES.

## PRÉLIMINAIRES.

1. L'analyse et la géométrie sont deux branches des sciences mathématiques liées l'une à l'autre par tant de points, qu'il paraît désormais impossible de les désunir; on remarque même que chacune d'elles n'a commencé à prendre cet immense développement, auquel elles sont arrivées aujourd'hui, qu'au temps de Descartes, qui, le premier, reconnut le puissant secours qu'elles peuvent se prêter l'une à l'autre.

Le but général de l'analyse est l'étude des fonctions; celui de la géométrie, l'étude des surfaces, ces mots étant pris dans leur acception la plus étendue. Or, généralement les fonctions sont des équations de surfaces : ainsi tout théorème de l'une des deux branches répond à une propriété de l'autre. De plus, comme une même fonction peut, en faisant varier le système des coordonnées, représenter une infinité de surfaces, et inversement qu'une même surface peut être exprimée par une infinité de fonctions, il en résulte des transformations de propriétés extrêmement générales. Seulement, pour obtenir tous les résultats qu'on peut se proposer par cette voie, il faut faire marcher de front les deux branches, sans jamais subordonner l'une à

l'autre ; et c'est de cette façon que l'on peut vraiment dire que l'analyse et la géométrie se fécondent l'une par l'autre et sont presque inséparables.

Le but de cet écrit est d'établir quelques rapports entre les fonctions et les surfaces; ces rapports ne sont pas tous nouveaux, mais peut-être sont-ils présentés d'une façon neuve et avec un ensemble qui permettra d'en tirer quelques conséquences intéressantes.

Les mathématiques sont une science de comparaison, et les surfaces comme les fonctions sont étudiées dans leurs rapports avec des surfaces et des fonctions plus simples. Ainsi, l'on compare généralement les surfaces avec des plans tangents ou diamétraux, avec des sphères, des cônes, etc. Pour les fonctions, on recherche une partie de leurs propriétés dans les dérivées, qui jouent un si grand rôle dans l'analyse moderne. C'est dans cette voie et en suivant principalement les lois de la symétrie, que nous avons essayé d'établir quelques liaisons générales entre diverses classes de surfaces. Sous ce point de vue, une surface n'est jamais isolée, mais elle est toujours accompagnée d'un cortége de surfaces plus simples, dont les relations réciproques doivent servir à établir celles de la proposée.

Nous ne nous occuperons ici que des surfaces dites algébriques, c'est-à-dire de celles qui sont représentées par une fonction algébrique à trois variables, rationnelle, entière et d'un nombre de termes fini. Quant à l'interprétation géométrique, nous rapporterons les surfaces à trois plans non parallèles et pour chacun d'eux par des droites parallèles à l'intersection des deux autres. C'est le système ordinaire, dit aussi système de Descartes.

2. La première chose que nous ayons à faire est de chercher les formules propres à passer d'un système de plans à un autre.

Cette transformation se partage, comme on le fait ordinairement, en deux parties : l'une, où l'on change simplement l'origine en conservant des plans parallèles; l'autre où, en conservant la même origine, on change la direction des plans.

3. Nous avons donc deux questions :

1° *Une surface algébrique étant rapportée à trois plans, la rapporter à trois nouveaux plans parallèles aux anciens.*

Quand on change un des plans de comparaison en un plan parallèle, il est clair que toutes les coordonnées relatives à ce plan augmentent ou diminuent de la même quantité, qui est la partie de ces coordonnées comprise entre les deux plans parallèles. Ainsi, nommant $x'y'z'$ ces distances normales ou obliques, qui sont en même temps, relativement aux trois premiers plans, les coordonnées de la nouvelle origine, on a : $X = x + x'$, $Y = y + y'$, $Z = z + z'$; dans ces égalités, X est l'ancienne coordonnée, $x$ la nouvelle, $x'$ la coordonnée constante de la nouvelle origine par rapport aux anciens axes. Telles sont les formules de transformation.

Or, étant donnée l'équation à une inconnue $o = x^m + ax^{m-1} + bx^{m-2} \ldots + k$, si on diminue toutes les racines de la quantité $p$, ce qui revient à changer $x$ en $x + p$, on sait que la transformée est :

$$o = \mathrm{P} + \mathrm{P}' \frac{x}{1} + \mathrm{P}'' \frac{x^2}{1.2} \ldots + \mathrm{P}^{(m)} \frac{x^m}{1.2 \ldots m},$$

où P, P′, .... $\mathrm{P}^{(m)}$ représentent la fonction et ses dérivées, quand on y a remplacé $x$ par $p$.

Soit donc $S = o$ une fonction algébrique rationnelle, entière, de degré $m$, à trois variables, qui représente une surface algébrique d'ordre $m$. En appliquant à cette fonction le théorème ci-dessus, on a la transformée de S :

$$\begin{aligned}
o = S_1 = (S) &+ \left(\frac{dS}{dx}\right)\frac{x}{1} + \left(\frac{d^2S}{dx^2}\right)\frac{x^2}{1.2} + \left(\frac{d^2S}{dydz}\right)\frac{y}{1}\frac{z}{1} \\
&+ \left(\frac{dS}{dy}\right)\frac{y}{1} + \left(\frac{d^2S}{dy^2}\right)\frac{y^2}{1.2} + \left(\frac{d^2S}{dzdx}\right)\frac{z}{1}\frac{x}{1} \\
&+ \left(\frac{dS}{dz}\right)\frac{z}{1} + \left(\frac{d^2S}{dz^2}\right)\frac{z^2}{1.2} + \left(\frac{d^2S}{dxdy}\right)\frac{x}{1}\frac{y}{1} \\
+ \left(\frac{d^3S}{dx^3}\right)\frac{x^3}{1.2.3} &+ \left(\frac{d^3S}{dy^2dz}\right)\frac{y^2}{1.2}\frac{z}{1} + \left(\frac{d^3S}{dydz^2}\right)\frac{y}{1}\frac{z^2}{1.2} + \left(\frac{d^3S}{dxdydz}\right)\frac{x}{1}\frac{y}{1}\frac{z}{1} + \text{etc.} \\
+ \left(\frac{d^3S}{dy^3}\right)\frac{y^3}{1.2.3} &+ \left(\frac{d^3S}{dz^2dx}\right)\frac{z^2}{1.2}\frac{x}{1} + \left(\frac{d^3S}{dzdx^2}\right)\frac{z}{1}\frac{x^2}{1.2} \\
+ \left(\frac{d^3S}{dz^3}\right)\frac{z^3}{1.2.3} &+ \left(\frac{d^3S}{dx^2dy}\right)\frac{x^2}{1.2}\frac{y}{1} + \left(\frac{d^3S}{dxdy^2}\right)\frac{x}{1}\frac{y^2}{1.2}
\end{aligned}$$

où les fonctions entre parenthèses sont la fonction S et ses dérivées, dans

lesquelles on a substitué à $x\ y\ z$ les coordonnées de la nouvelle origine $x'y'z'$.

4. 2° *Ayant l'équation d'une surface par rapport à trois axes, trouver son équation pour trois nouveaux axes, qui se croisent dans la même origine.*

En menant par cette origine une perpendiculaire à l'ancien plan des $y'z'$, on sait que la projection du rayon vecteur, tiré de l'origine au point de la surface, égale la somme des projections des coordonnées dans chacun des systèmes, d'où $x' = ax + by + cz$, $a\ b\ c$ étant des constantes, qui dépendent de l'inclinaison des axes. On a donc les formules :

$$\begin{aligned} x' &= ax + by + cz, \\ y' &= a'x + b'y + c'z, \\ z' &= a''x + b''y + c''z. \end{aligned}$$

Quand l'axe des $z$ seul change, les points du plan $x\ y$ conservent les mêmes coordonnées; faisant donc $z = o$, il faut qu'on ait :

$$x' = x,\ y' = y,\ z' = o \quad \text{d'où} \quad a = 1,\ b = o,\ a' = o,\ b' = 1,\ a'' = o,\ b'' = o,$$

et les formules sont simplement :

$$x' = x + cz,\ y' = y + c'z,\ z' = c''z.$$

Pour connaître actuellement la transformée de $S = o$, prenons le terme général de S, $t = Tx'^p y'^q z'^r$, qui devient $T(x + cz)^p (y + c'z)^q c''^r z^r$. Prenant également le terme général de chacun des binômes et multipliant, on a :

$$T \frac{p(p-1)\ldots(p-\alpha+1)}{1.2\ldots\alpha} x^{p-\alpha} c^\alpha z^\alpha \frac{q(q-1)\ldots(q-\beta+1)}{1.2\ldots\beta} y^{q-\beta} c'^\beta z^\beta c''^\gamma z^\gamma$$
$$= \frac{d^{\alpha+\beta} t}{dx^\alpha dy^\beta} \frac{c^\alpha z^\alpha}{1.2\ldots\alpha} \frac{c'^\beta z^\beta}{1.2\ldots\beta} c''^\gamma.$$

On en conclut qu'on aura la transformée en ajoutant toutes les dérivées de S suivant $x\ y$, depuis la dérivée zéro ou S même jusqu'à toutes les dérivées $m^{ièmes}$; seulement, dans chacune de ces dérivées, on substitue $c''z$ à Z, et si une dérivée est $z^{ième}$ pour $x$, $\beta^{ième}$ pour $y$, elle sera multipliée par $\frac{c^\alpha z^\alpha}{1.2\ldots\alpha} \frac{c'^\beta z^\beta}{1.2\ldots\beta}$.

Par le moyen de ces deux questions, on peut passer d'un système d'axes à un autre quelconque.

5. Nous poserons ici quelques notations abréviatives qui pourront être utiles :

$$\frac{dS}{dx} = \alpha, \quad \frac{dS}{dy} = \alpha', \quad \frac{dS}{dz} = \alpha'';$$

$$\frac{d^2S}{dx^2} = \beta, \quad \frac{d^2S}{dy^2} = \beta', \quad \frac{d^2S}{dz^2} = \beta'', \quad \frac{d^2S}{dydz} = \gamma, \quad \frac{d^2S}{dzdx} = \gamma', \quad \frac{d^2S}{dxdy} = \gamma'';$$

$$\frac{d^3S}{dx^3} = \delta, \quad \frac{d^3S}{dy^3} = \delta', \quad \frac{d^3S}{dz^3} = \delta'', \quad \frac{d^3S}{dy^2dz} = \varepsilon, \quad \frac{d^3S}{dz^2dx} = \varepsilon', \quad \frac{d^3S}{dx^2dy} = \varepsilon'';$$

$$\frac{d^3S}{dydz^2} = \varepsilon_1, \quad \frac{d^3S}{dzdx^2} = \varepsilon_1', \quad \frac{d^3S}{dxdy^2} = \varepsilon''_1, \quad \frac{d^3S}{dxdydz} = \eta.$$

---

## PREMIÈRE PARTIE.

6. Les surfaces secondaires dont nous cherchons à faire dépendre l'étude d'une surface quelconque, seront liées à celle-ci par quelque loi de symétrie. C'est par cette symétrie que l'on peut justifier la dénomination imposée à ces surfaces.

La droite menée du sommet d'un triangle au milieu de la base porte le nom de médiane, parce qu'elle contient les milieux de toutes les droites parallèles à la base et comprises entre les deux côtés. Il semble donc conséquent de donner ce nom aux lignes ou aux surfaces qui jouissent de quelque propriété moyenne, comme, par exemple, le lieu des centres des moyennes distances sur une suite de droites parallèles qui rencontrent une surface. Et de la même manière que la ligne ou la surface est nommée médiane, chaque point de celle-ci qui jouit d'une propriété moyenne sur une des droites, portera avec avantage un nom qui rappelle cette propriété; ce sera le médian de la droite ou transversale; de façon que la médiane ne sera autre chose que le lieu des médians.

7. *Définitions.* $S = o$ représente une surface algébrique de l'ordre $m$,

rapportée à trois plans non parallèles. Une transversale rectiligne rencontrera généralement cette surface en des points réels ou imaginaires, dont le nombre ne pourra surpasser $m$.

Cela posé, nous appelons premier médian de la transversale un point situé sur celle-ci, et tel que la somme de ses distances aux points réels ou imaginaires où la transversale rencontre la courbe, soit nulle; deuxième médian de la transversale, un point situé sur celle-ci, et tel que la somme des produits deux à deux de ses distances aux mêmes points d'intersection soit nulle.

On voit dès lors ce que seraient les médians $3^{me}$, $4^{me}$, etc., de la transversale relativement à la surface S.

Si la transversale se déplace suivant une loi, les médians engendreront des lieux géométriques, qui pourront être des lignes ou des surfaces. Mais, quelle que soit cette loi, les lieux des médians $1^{er}$, $2^{me}$, etc., seront définis respectivement médianes $1^{re}$, $2^{me}$, etc. de la surface.

Nous distinguerons particulièrement deux des cas les plus simples : celui où la transversale demeure parallèle à elle-même, et celui où elle passe toujours par un même point. Quand on se borne à ces conditions, les médianes sont des surfaces définies, dans le premier cas, *surfaces médianes* $1^{re}$, $2^{me}$, etc. *parallèles*, et dans le second, *surfaces médianes* $1^{re}$, $2^{me}$, etc. *polaires*. Mais on peut, en outre, se donner d'autres conditions, par exemple, que les transversales s'appuient sur une courbe ou sur une surface; alors elles constituent des cylindres ou des cônes, et les médianes sont de simples courbes.

Nous nous proposons de rechercher les équations des surfaces médianes parallèles et polaires.

8. Soit la surface $S = o$, de l'ordre $m$, coupée par un système complet de transversales parallèles. Cette surface est rapportée à trois axes issus d'un même point, celui des $z$ parallèle aux transversales, les deux autres quelconques. Soit changé $z$ en $z + h$, ce qui revient à mouvoir le plan des $x\ y$ parallèlement à lui-même. La transformée sera :

$$o = (S) + \left(\frac{dS}{dz}\right)\frac{z}{1} + \left(\frac{d^2S}{dz^2}\right)\frac{z^2}{1.2} \ldots + \left(\frac{d^mS}{dz^m}\right)\frac{z^m}{1.2 \ldots m.}$$

Une transversale quelconque est donnée par $x=a$, $y=b$. Si on substitue ces valeurs dans la transformée, les $z$ que donnera celle-ci seront les $z$ des points où cette transversale rencontre la surface, rapportés au plan mobile des $x$ $y$, dont l'équation est $z=h$. Mais suivant que ce plan rencontre la transversale en son médian 1^er^, en son médian 2^me^, etc., le coefficient de $z^{m-1}$, celui de $z^{m-2}$, etc., doivent être nuls dans la transformée. Ainsi le médian $n^{ième}$ de la transversale $x=a$, $y=b$ est donné, par rapport aux premiers axes, par la valeur de $h$ tirée de $\frac{d^{m-n}S}{dz^{m-n}}$ où $x$, $y$ et $z$ sont remplacés par $a$, $b$ et $h$. Pour rendre à la transversale sa généralité, il faut remplacer $a$ et $b$ par $x$ et $y$; alors $h$ sera l'ordonnée variable de la médiane $n^{ième}$ parallèle de la surface. En représentant cette ordonnée par $z$, la médiane $n^{ième}$ a pour équation $\frac{d^{m-n}S}{dz^{m-n}}=0$.

Par conséquent, *les médianes* 1^res^ *parallèles d'une surface algébrique d'ordre* m *sont des surfaces de* 1^er^ *ordre; les médianes* 2^mes^ *parallèles, des surfaces de* 2^me^ *ordre; les médianes* n^ièmes^ *parallèles, des surfaces de* n^ième^ *ordre, jusqu'à la médiane* m^ième^, *qui est la proposée elle-même.*

*Observation.* — Quand $z^m$ manque dans l'équation $S=0$, un des $m$ points d'intersection de la surface avec les transversales parallèles aux $z$ passe à l'infini, ainsi qu'un des médians de chaque ordre; mais il faut remarquer alors que les $n-1$ points de la médiane $n^{ième}$ situés sur une parallèle aux $z$, ont la propriété d'être les médians $n-1$ des $m-1$ points de S, situés sur cette parallèle.

9. Soit une surface S de l'ordre $m$, coupée par un système complet de transversales polaires. L'origine des coordonnées est prise au pôle, les axes étant d'ailleurs quelconques. $x=az$, $y=bz$ est une transversale. Substituant ces $x$ et $y$ dans S, celle-ci donnera les $z$ d'intersection de la transversale avec la surface. Cette équation en $z$, S′, est du degré $m$, et en général le coefficient de $z^p$ se compose de l'ensemble des termes du degré $p$ de S, où $x$, $y$ et $z$ sont remplacés respectivement par $a$, $b$ et 1. Soit changé dans S′, $z$ en $z+h$; on obtient :

$$0=(S')+\left(\frac{dS'}{dz}\right)\frac{z}{1}+\left(\frac{d^2S'}{dz^2}\right)\frac{z^2}{1.2}\ldots\ldots+\left(\frac{d^mS'}{dz^m}\right)\frac{z^m}{1.2\ldots\ldots m.}$$

Cette transformée donne les $z$ de l'intersection, rapportés au plan mobile $z = h$. Mais il est aisé de voir que, si ce plan passe par le médian 1^er^, 2^me^, etc. de la transversale, le coefficient de $z^{m-1}$, ou celui de $z^{m-2}$, etc. doit être nul. Ainsi le médian $n^{ième}$ de la transversale $x = az$, $y = bz$ est donné, par rapport aux premiers axes, par la valeur de $h$ tirée de l'équation $\left(\frac{d^{m-n}S'}{dz^{m-n}}\right) = o$, ou par la valeur de $z$ tirée de $\frac{d^{m-n}S'}{dz^{m-n}} = o$. Celle-ci contient encore $a$ et $b$, qui déterminent la transversale. Éliminant ces deux constantes $a = \frac{x}{z}$, $b = \frac{y}{z}$, on voit que l'on reconstruit en entier les termes des divers degrés, puisque $a$ et $b$, comme constantes, ont gardé partout leurs exposants; le degré de $z$ seul a partout diminué de $m-n$ unités, de façon que, pour chasser les dénominateurs, on doit multiplier par $z^{m-n}$; et, de cette manière, les divers degrés sont reconstruits en entier. La seule chose à observer, c'est que, à cause de la différentiation, chaque degré est multiplié par un coefficient. S'il s'agit, par exemple, du degré $v$, le coefficient est : $v\,(v-1)\ldots\,[v-(m-n)+1]$. On voit par là que la médiane $n^{ième}$ polaire n'a pas de terme d'un degré inférieur à $m-n$.

Par conséquent, *les médianes polaires d'une surface algébrique d'ordre* m *sont des surfaces du même ordre.*

La propriété la plus saillante de ces fonctions est que les divers degrés ne sont pas altérés, en passant de la proposée à ses diverses médianes polaires; mais l'indice du plus faible degré ajouté à l'indice de la médiane vaut toujours $m$.

*Observation.*—D'après le n° 8, une transversale rectiligne qui rencontre en $m$ points la surface S, a $n$ médians $n^{ièmes}$, tandis que ce numéro donne pour la médiane $n^{ième}$ une surface d'ordre $m$; cette contradiction apparente tient à ce que, pour rendre la fonction entière, il a fallu multiplier par $z^{m-n}$; aussi la surface a-t-elle à l'origine un point multiple d'ordre $m-n$, et ce sont les $n$ points restants seuls qui sont médians $n^{ièmes}$ de la transversale.

10. *Remarque.* — Il est à observer que les diverses médianes parallèles de S suivant un même axe, sont en même temps médianes les unes des autres, c'est-à-dire qu'elles sont toutes médianes de celles d'ordre supérieur. Ainsi la médiane $m-1$ de S suivant les $z$ est $\frac{dS}{dz}$; la médiane $m-2$ de S et la

médiane $m-2$ de $\frac{dS}{dz}$ sont également $\frac{d^2S}{dz^2}$. Mais au lieu de prendre la médiane $m-2$ de $\frac{dS}{dz}$ suivant les $z$, on peut la prendre suivant les $y$, et alors on a $\frac{d^2S}{dzdy}$. Celle-ci est encore une médiane $m-2$; elle appartient aux médianes $m-2$ des deux axes $z$, $y$. De la même façon, les médianes $m-3$ de trois axes $x$, $y$, $z$ comprennent $\frac{d^3S}{dxdydz}$, aussi bien que $\frac{d^3S}{dz^3}$.

En appliquant aux médians d'une transversale l'observation ci-dessus, on voit que si l'on prend les $n$ médians $n^{ièmes}$ de $m$ points en ligne droite, puis les $p$ médians $p^{ièmes}$ de ces $n$ points, les $p$ points seront en même temps les médians $p^{ièmes}$ des $m$ premiers points. Pour trois points, par exemple, on a généralement deux médians seconds; le médian premier de ces deux-ci, qui n'est autre que le point milieu des deux, est en même temps le centre des moyennes distances des trois premiers points. Il en résulte encore que la première médiane parallèle d'une surface de troisième ordre (cette médiane est le plan, lieu des centres des moyennes distances des transversales) est un plan diamétral de la surface de second ordre, qui en est la médiane deuxième.

11. On peut donner à l'équation des médianes polaires une autre forme, qui rattache leurs propriétés à celles des médianes parallèles. Voici comment :

*Si l'on prend toutes les médianes* $n^{ièmes}$ *parallèles de trois axes* x, y, z, *si après avoir multiplié chacune des fonctions* $\frac{d^{a+b+c}S}{dx^a dy^b dz^c}$ *par* $\frac{1.2 \ldots (a+b+c)}{1.2 \ldots a \times 1.2 \ldots b \times 1.2 \ldots c} x^a y^b z^c$, *on ajoute tous les produits, on aura l'équation de la médiane polaire* $n^{ième}$ *dont le pôle est à l'origine.*

Soit le terme général S, $Tx^p y^q z^r$. Suivant les dérivées que l'on en prendra, on aura des termes qui appartiendront aux différentes médianes parallèles $n^{ièmes}$, mais qui, moyennant la multiplication indiquée par $x$, $y$ et $z$, auront tous la partie commune $Tx^p y^q z^r$, et ne différeront donc que par un facteur constant.

Or, quand on prend toutes les dérivées $m-n$ de $x^p y^q z^r$, on trouve qu'en posant $p+q+r=v$, la somme de tous les coefficients est $v(v-1)\ldots[v-(m-n)+1]$. Il est seulement à remarquer que plusieurs de ces dérivées, ne différant que par l'ordre des différentiations, sont iden-

tiques; il faut donc multiplier chacune d'elles par un coefficient qu'il est aisé de déterminer. La même chose pouvant se dire de chaque terme, on voit que chacun reproduit le terme correspondant de la médiane polaire, et on en conclut le théorème ci-dessus.

12. En prenant comme exemple la surface du second ordre :

$$o = Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + Byz + B'zx + B''xy + Cx + C'y + C''z + D.$$

on trouve les médianes parallèles suivant les trois axes :

$$\begin{aligned} o &= 2Ax + B'z + B''y + C, \\ o &= 2A'y + B''x + Bz + C', \\ o &= 2A''z + By + B'x + C'', \end{aligned}$$

et multipliant celles-ci par $x$, $y$, $z$, et ajoutant, on a la médiane polaire dont le pôle est à l'origine :

$$o = 2(Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + Byz + B'zx + B''xy) + Cx + C'y + C''z.$$

Les médianes parallèles sont des plans diamétraux, et la médiane polaire est une surface de second ordre semblable à la première et semblablement placée. Le centre de similitude se trouve sur la droite qui joint le pôle au point d'intersection des trois plans diamétraux : pour le déterminer, il suffit de circonscrire le cône extérieur aux deux surfaces; son sommet répond à la question. Il y a aussi un centre de similitude inverse, pour lequel les rayons vecteurs homologues, quoique sur le même alignement, sont dirigés dans des sens opposés par rapport au centre. Celui-ci est le sommet du cône intérieur circonscrit; il est situé sur la droite définie plus haut. Quand le cône manque, en nommant O le centre de similitude inverse, AA′ les points où cette droite coupe une des surfaces, BB′ les correspondants où elle coupe l'autre, O est déterminé par la relation OA : OB = AA′ : BB′.

13. Nous avons les équations des médianes pour certaines directions et pour certaine position du pôle; il n'est pas difficile d'en conclure les équations générales.

Pour les médianes parallèles d'abord, prenons une direction générale, celle du nouvel axe des $z$ du n° 4.

La transformée du terme général $t$ est, pour ce nouvel axe,

$$\mathrm{T}(x + cz)^p\ (y + c'z)^q\ c''^r\ z^r;$$

sa dérivée pour $z$ :

$$\mathrm{T}p\,(x + cz)^{p-1}\,c(y + c'z)^q\,c''^r\,z^r + \mathrm{T}(x + cz)^p\,q\,(y + c'z)^{q-1}\,c'c''^r\,z^r$$
$$+ \mathrm{T}(x + cz)^p\,(y + c'z)^q\,c''^r\,rz^{r-1} = c\,\frac{dt}{dx} + c'\,\frac{dt}{dy} + c''\,\frac{dt}{dz}.$$

Faisant la même chose pour chaque terme, on voit que la médiane $m-1$ parallèle de S, suivant le nouvel axe, est :

$$o = c\,\frac{d\mathrm{S}}{dx} + c'\,\frac{d\mathrm{S}}{dy} + c''\,\frac{d\mathrm{S}}{dz}.$$

Si de cette surface d'ordre $m-1$ on prend la médiane $m-2$ suivant un autre axe $c_1$, $c'_1$ et $c''_1$, on trouve :

$$o = cc_1\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dx^2} + c'c'_1\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dy^2} + c''c_1''\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dz^2} + (cc_1' + c'c_1)\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dxdy}$$
$$+ (cc_1'' + c''c_1)\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dxdz} + (c'c_1'' + c''c'_1)\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dydz}.$$

On peut continuer ainsi suivant une loi évidente. Dans le cas où l'on différentie deux fois sur la même direction, on a :

$$o = c^2\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dx^2} + c'^2\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dy^2} + c''^2\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dz^2} + 2cc'\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dxdy} + 2cc''\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dxdz} + 2c'c''\,\frac{d^2\mathrm{S}}{dydz},$$

et ainsi de suite.

Toutes ces surfaces sont d'ailleurs rapportées aux mêmes axes primitifs que $\mathrm{S}=o$.

14. Pour les médianes polaires, opérons la transformation du n° 3, en prenant pour $x'$, $y'$, $z'$ les coordonnées du nouveau pôle. Nous aurons la transformée $\mathrm{S}_1$ donnée dans ce numéro.

Maintenant, dans le système transformé, la médiane $m-1$ polaire est

$$o = \frac{dS_1}{dx}x + \frac{dS_1}{dy}y + \frac{dS_1}{dz}z = x\left(\frac{dS}{dx}\right) + y\left(\frac{dS}{dy}\right) + z\left(\frac{dS}{dz}\right),$$

où $\left(\frac{dS}{dx}\right)$ est la transformée de $\frac{dS}{dx}$ due au changement d'axes. Et l'on est en droit de poser $\frac{dS_1}{dx} = \left(\frac{dS}{dx}\right)$, puisque, la direction des $x$ n'ayant pas changé, la médiane de la transformée est la transformée de la médiane pour cette direction. Repassant donc aux anciens axes, $\left(\frac{dS}{dx}\right)$ redevient $\frac{dS}{dx}$; $x$, $y$ et $z$ redeviennent $x-x'$, $y-y'$ et $z-z'$; de plus, l'on a pour équation de la médiane polaire $m-1$ de S relativement à un pôle aux coordonnées $x'$, $y'$, $z'$ :

$$o = \frac{dS}{dx}(x-x') + \frac{dS}{dy}(y-y') + \frac{dS}{dz}(z-z') = o.$$

On trouverait, par le même raisonnement, l'équation de la médiane polaire $m-2$ de S au pôle $x'$, $y'$, $z'$ :

$$o = \frac{d^2S}{dx^2}(x-x')^2 + \frac{d^2S}{dy^2}(y-y')^2 + \frac{d^2S}{dz^2}(z-z')^2$$
$$+ 2\frac{d^2S}{dxdy}(x-x')(y-y') + 2\frac{d^2S}{dydz}(y-y')(z-z') + 2\frac{d^2S}{dzdx}(z-z')(x-x'),$$

et ainsi de suite.

Mais, dans ce cas, les diverses surfaces ne sont pas, comme dans le cas précédent, médianes successives les unes des autres.

Nous avons maintenant les équations de toutes les médianes parallèles ou polaires, et leur inspection nous porte à conclure, comme, du reste, on devait le voir *à priori*, que les premières ne sont qu'un cas particulier des secondes.

15. D'après le n° 8, quand S a un point à l'infini sur une direction, il en est de même de toutes ses médianes polaires. Nous rechercherons ici les caractères des points situés à l'infini.

Pour qu'une surface ait des points à l'infini sur la direction des $z$, il faut et il suffit que $z^m$ manque dans l'équation de degré $m$ de cette surface;

et, en général, il y aura autant de points à l'infini sur cette direction, qu'il manque d'unités jusqu'à $m$ dans le plus haut exposant de $z$.

Étant donnée la surface S rapportée à trois axes quelconques, on demande sur quelle direction elle a des points à l'infini. Il suffira de changer la direction des $z$ par la deuxième transformation, et d'exprimer alors que le coefficient de $z^m$ est nul. Mais les termes en $z^m$ de la transformée ne proviennent que des termes de degré $m$ de S, que l'on a différentiés par rapport à $x$ et à $y$, de façon à en faire disparaître ces deux variables. Dès lors, on voit aisément que le coefficient de $z^m$, dans la transformée, est justement le degré $m$ de S où $x$, $y$ et $z$ sont remplacés par $c$, $c'$ et $c''$. Cette équation étant homogène en $c$, $c'$ et $c''$, donne une relation entre les rapports $\frac{c}{c''}$ et $\frac{c'}{c''}$. Par conséquent, si, par l'origine, on mène des parallèles à toutes les transversales dont les directions satisfont à cette relation, ces droites détermineront une surface. Pour en avoir l'équation, reprenons les éléments de la transformation du n° 4, $x' = x + cz$, $y' = y + c'z$ et $z' = c''z$; comme, dans chaque transformation, on ne considère que les points situés sur le nouvel axe des $z$, on a : $x = o$ et $y = o$, d'où $x' = cz$, $y' = c'z$ et $z' = c''z$. Ainsi les trois coordonnées dans le système primitif sont proportionnelles à $c$, $c'$ et $c''$, et peuvent y être substituées dans la relation homogène ci-dessus, qui alors se réduit simplement au degré $m$ de S. On en conclut que *les directions suivant lesquelles $S = o$ a des points à l'infini, sont données par les génératrices d'un cône qui est la médiane polaire d'indice zéro.*

Quand la courbe a deux points à l'infini sur la direction des $z$, l'équation ne doit contenir $z$ qu'au degré $m-2$ tout au plus. Ainsi les coefficients des quatre termes $z^m$, $xz^{m-1}$, $yz^{m-1}$, $z^{m-1}$ doivent être nuls. En représentant par $t_m$, $t_{m-1}$ l'ensemble des termes de degré $m$ ou $m-1$ de S, par $\frac{dt_m}{dx}$ la dérivée pour $x$ des termes de degré $m$, et ainsi de suite, on trouve ici quatre conditions :

$$t_m = o, \quad t_{m-1} = o, \quad \frac{dt_m}{dx} = o, \quad \frac{dt_m}{dy} = o,$$

que l'on peut à volonté remplacer par

$$t_{m-1} = o, \quad \frac{dt_m}{dx} = o, \quad \frac{dt_m}{dy} = o, \quad \frac{dt_m}{dz} = o.$$

Quand il y a trois points à l'infini sur la direction de l'axe $c$, $c'$, $c''$, on a les conditions :

$$t_m = 0, \quad t_{m-1} = 0, \quad t_{m-2} = 0, \quad \frac{dt_m}{dx} = 0, \quad \frac{dt_m}{dy} = 0, \quad \frac{dt_{m-1}}{dx} = 0$$

$$\frac{dt_{m-1}}{dy} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dx^2} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dy^2} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dxdy} = 0.$$

Si l'on veut de la symétrie, il est clair que ce système d'équations se réduit au suivant :

$$t_{m-2} = 0, \quad \frac{dt_{m-1}}{dx} = 0, \quad \frac{dt_{m-1}}{dy} = 0, \quad \frac{dt_{m-1}}{dz} = 0,$$

$$\frac{d^2t_m}{dx^2} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dy^2} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dz^2} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dxdy} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dxdz} = 0, \quad \frac{d^2t_m}{dydz} = 0.$$

Mais, sans aller plus loin, on peut voir que les points à l'infini dépendant des degrés complets de l'équation S, sont une conséquence des propriétés des médianes polaires.

16. Nous avons vu que, dans l'équation des médianes polaires, entrent trois espèces de quantités, d'abord les variables de la médiane, puis les coordonnées du pôle et enfin des constantes; mais cette équation peut être envisagée sous un second aspect en regardant comme variables les coordonnées du pôle. L'équation donne alors le lieu des pôles de toutes les médianes qui passent par un point. Ce lieu est toujours un cône dont le centre est au point donné. S'il s'agit de la médiane $m-1$ polaire, le cône est un simple plan; mais il est de second, troisième, $m-n^{me}$ ordre, si la médiane est d'ordre $m-2$, $m-3$, .... $n$.

Ce résultat peut encore se présenter sous une forme différente. Connaissant la surface S et ayant un point fixe, on demande le lieu des transversales que l'on peut mener par ce point fixe, et qui jouissent de la propriété d'avoir, en ce point, un médian 1$^{er}$, 2$^{me}$, $n^{ème}$. Or, les équations répondent que, si le point doit être un médian 1$^{er}$, 2$^{me}$, $n^{ème}$, $m-1^{me}$, le lieu des traversales est un cône d'ordre $m-1$, un cône d'ordre $m-2$, un cône d'ordre $m-n$, enfin un cône de 1$^{er}$ ordre ou un plan.

Par exemple, dans une surface de troisième ordre, tout point de l'es-

pace est premier médian pour les génératrices d'un cône de second ordre et deuxième médian pour les droites situées dans un plan.

17. Quand toutes les médianes parallèles $n^{ièmes}$ de deux axes passent par un point, celles qui sont relatives à tout autre axe, parallèle au plan des deux premiers, passeront par ce même point; et si par celui-ci on mène un plan parallèle aux transversales, le point sera le médian $n^{ième}$ du plan ou de la section que ce plan fait dans la surface S. Par exemple, si la médiane est d'ordre $m-1$, et que le plan soit $o = \mu x + \mu' y + \mu'' z$, tous les points de la courbe

$$\frac{1}{\mu}\frac{dS}{dx} = \frac{1}{\mu'}\frac{dS}{dy} = \frac{1}{\mu''}\frac{dS}{dz}$$

seront les médians $m-1$ des plans parallèles à celui ci-dessus.

Il peut se faire encore (nous l'avons vu au numéro précédent) que des transversales constituant un cône, aient toutes un médian $n^{ième}$ en un même point, le centre du cône; ce point se nomme alors médian $n^{ième}$ de la courbe à double courbure, qui est l'intersection du cône et de la surface S.

Pour que toutes les médianes parallèles ou polaires d'ordre $n$ passent par un point, il est nécessaire et suffisant que toutes les médianes $n^{ièmes}$ parallèles de trois axes non situés dans un plan passent par ce point. Celui-ci est alors défini médian $n^{ième}$ de la surface.

Quant aux médianes polaires, si deux polaires $m-1$ passent par un point, toute polaire $m-1$ dont le pôle est sur le prolongement des deux autres, passera par le même point. En général, si $m-n+1$ polaires $n^{ièmes}$ dont les pôles sont en ligne droite, passent par un point, toute polaire $n^{ième}$ dont le pôle est sur cette droite passe par ce point.

On trouverait aussi aisément, qu'en général si $\frac{m-n+1}{1}\,\frac{m-n+2}{2}$ médianes $n^{ièmes}$ polaires passent par un point, toute polaire $n^{ième}$ passe par ce point.

On observera qu'il ne faut pas d'indétermination dans cette question; ainsi, par exemple, s'il y avait plus de $m-n+1$ points en ligne droite, quelques-unes des conditions seraient superflues. Enfin, il faut remarquer, ici, que cette dernière propriété est énoncée ci-dessus d'une manière plus

commode et plus aisée pour le calcul, au moyen des médianes parallèles de trois axes.

18. Après avoir parlé de l'intersection des médianes d'un même ordre entre elles, il faut dire encore un mot de l'intersection de S et de ses différentes médianes.

D'abord l'intersection de S avec une de ses médianes $m-1$ parallèles, est directement l'intersection d'une surface d'ordre $m$ par une autre d'ordre $m-1$; mais l'intersection de S avec une de ses médianes polaires $m-1$ est l'intersection de deux surfaces d'ordre $m$; et cependant, par la nature des deux fonctions, on peut en former une troisième de degré $m-1$, et qui est la conséquence des deux premières. L'intersection appartient donc encore à une surface d'ordre $m-1$, mais ce n'est plus une médiane; cependant, d'après son origine, on pourrait la nommer polaire réduite $m-1$.

Les médianes parallèles $m-2$ coupent S suivant une courbe qui appartient à une surface d'ordre $m-2$, tandis que cette courbe, pour les médianes polaires $m-2$, n'appartient qu'à une surface d'ordre $m-1$. Mais les points où cette dernière courbe rencontre la médiane polaire $m-1$, sont sur une surface d'ordre $m-2$, qu'on nommera polaire réduite $m-2$.

De même, s'il y a des points communs à S et à ses médianes polaires $m-1$, $m-2$, $m-3$ de même pôle, ces points seront sur une surface d'ordre $m-3$, nommée polaire réduite $m-3$.

19. La médiane polaire $m-1$ a été trouvée :

$$\frac{dS}{dx}(x-x') + \frac{dS}{dy}(y-y') + \frac{dS}{dz}(z-z') = o.$$

La polaire réduite $m-1$ est alors :

$$\frac{dS}{dx}x' + \frac{dS}{dy}y' + \frac{dS}{dz}z' + t_{m-1} + 2t_{m-2} \ldots + mt_o = o,$$

$t_m$ ayant la même signification qu'au n° 15. On peut encore écrire pour abréger :

$$\frac{dS}{dx}x' + \frac{dS}{dy}y' + \frac{dS}{dz}z' + T = o.$$

On voit que toutes les polaires réduites $m-1$, qui passent par un point, ont leurs pôles dans un plan. Et si le pôle décrit le plan $z'=o$, les points communs aux réduites $m-1$ sont $\frac{dS}{dx}=o$, $\frac{dS}{dy}=o$, $T=o$; si le pôle décrit une droite $x'=o$, $y'=o$, les réduites $m-1$ ont une courbe commune $\frac{dS}{dz}=o$, $T=o$.

Dans le cas du second degré, l'équation de la polaire réduite, considérée sous ces deux points de vue, donne également un plan, et l'on sait qu'alors les polaires sont réciproques.

20. Avant de passer à quelques applications, il nous reste à parler des propriétés numériques qui lient les segments interceptés sur une transversale, à partir de son pôle, par la surface S et ses diverses médianes.

Prenons cette transversale pour axe des $x$, et mettons l'origine au pôle; les points où S rencontre la transversale, sont donnés par les termes en $x$ de S :

$$o = Ax^m + Bx^{m-1} + Cx^{m-2} + Dx^{m-3} + Ex^{m-4} \ldots + Gx + H.$$

Les points où la transversale est coupée par les médianes 1, 2, 3, etc.. sont alors :

$$\frac{m}{1} Ax + B,$$

$$\frac{m(m-1)}{1.2} Ax^2 + \frac{m-1}{1} Bx + C,$$

$$\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3} Ax^3 + \frac{(m-1)(m-2)}{1.2} Bx^2 + \frac{m-2}{1} Cx + D,$$

et par les polaires réduites $m-1$, $m-2$, etc. :

$$Bx^{m-1} + 2Cx^{m-2} + 3Dx^{m-3} + 4Ex^{m-4} \ldots$$

$$1.2\,Cx^{m-2} + 2.3\,Dx^{m-3} + 3.4\,Ex^{m-4} \ldots$$

$$1.2.3\,Dx^{m-3} + 2.3.4\,Ex^{m-4} \ldots$$

Il est facile d'en déduire, sous forme de théorèmes, diverses relations. Bornons-nous aux deux suivantes :

Le produit des $m$ segments interceptés par S, vaut le produit des $m-1$ segments de la polaire réduite $m-1$ par la distance du 1$^{er}$ médian

(l'origine des segments est toujours au pôle). Pour appliquer cet énoncé à la sphère de centre C, nommons O le pôle; décrivons sur la droite OC, comme diamètre, une seconde sphère qui sera la médiane polaire de la première. Le plan qui passe par l'intersection des deux sphères est la polaire réduite. Par O soit menée une transversale quelconque, qui coupe la sphère de centre C en AA', la seconde sphère en B et le plan en P; on aura toujours

$$OA \cdot OA' = OB \cdot OP.$$

La somme des segments inverses (*) de S vaut $m$ fois le segment inverse de la polaire réduite première; la somme des produits deux à deux des segments inverses de S vaut $\frac{m(m-1)}{1.2}$ fois le produit des deux segments inverses de la polaire réduite deuxième; en général, la somme des produits $n$ à $n$ des segments inverses de S vaut $\frac{m(m-1)\ldots(m-n+1)}{1.2\ldots n}$ fois le produit des $n$ segments inverses de la polaire réduite $n^{ième}$.

Ainsi, menant plusieurs droites par un point, si l'on porte sur chacune, à partir de ce point, une longueur telle que son inverse égale la moyenne des $m$ segments inverses que cette droite intercepte sur S, toutes les extrémités seront dans un même plan.

---

## DEUXIÈME PARTIE.

21. Nous passerons actuellement à quelques applications.

Jusqu'ici, les points où la transversale rencontre la surface n'ont été assujettis à aucune loi; ces points étant quelconques, on a déterminé leurs médians et on a cherché à reconnaître quelques-unes de leurs propriétés. Mais il est clair que si les points de rencontre de la transversale avec S sont soumis à une loi de distribution, les médians doivent également posséder quelques caractères particuliers, desquels on puisse même conclure les propriétés des points principaux.

(*) On nomme segment inverse l'unité divisée par la valeur du segment.

22. Nous ferons donc des hypothèses sur la position des $m$ intersections de S avec la transversale, et d'abord nous supposerons ces intersections situées symétriquement par rapport à un point de cette droite. Ce point sera alors défini le centre de la transversale.

La surface est rapportée à trois axes, dont celui des $z$ est parallèle à la transversale, celle-ci ayant alors pour équations $x=a$, $y=b$.

Effectuons la transformation du n° 3, par rapport à $z$ seulement. Si le nouveau plan des $xy$ passe par le centre de la transversale, il faut qu'en faisant dans la transformée $x=a$, $y=b$, celle-ci ne contienne $z$ qu'à des puissances paires ou à des puissances impaires, ou, en d'autres termes, il faut que les médianes paires ou les médianes impaires suivant $z$ passent par ce point.

Donc *si une transversale a un centre, ce point doit être médian de tous les ordres pairs de la transversale, ou médian de tous les ordres impairs.*

Du reste, quand une des deux conditions est remplie pour un point, celui-ci est un centre de la transversale.

On en déduit immédiatement cette autre propriété : *Quand les points où une transversale rencontre S ont un centre, celui-ci est encore un centre pour les médians de tous les ordres de cette transversale.*

On voit donc que les centres de transversales sont de deux genres, les centres donnés par les médians pairs, et les centres donnés par les médians impairs. Il en résulte que, pour un système de transversales parallèle ou polaire, on peut avoir des surfaces, des courbes ou de simples points comme lieux des centres; ainsi, toutes les transversales formant un système parallèle ou polaire, peuvent avoir un centre; le lieu de celui-ci est une surface nommée surface diamétrale parallèle ou polaire, cette dernière comprenant, comme cas particulier, le centre de la surface. Si une série de transversales seulement sont douées de centres, le lieu de ces centres forme une courbe dite courbe diamétrale parallèle, ou courbe diamétrale polaire. Enfin, il peut se faire que quelques transversales seulement aient un centre.

Telle est la méthode générale.

Nous ferons observer encore, comme cas particulier, qu'un point peut

être le centre de transversales formant un cône; alors ce point est nommé le centre de la courbe à double courbure résultant de l'intersection du cône et de la surface. Le cône peut être un plan; alors le point est le centre du plan ou de la courbe plane d'intersection.

23. Examinons plus particulièrement le cas des surfaces diamétrales parallèles. Les $z$ étant pris suivant la direction des transversales, les deux genres de centres seront donnés par les deux suites

$$S = 0, \quad \frac{d^2S}{dz^2} = 0, \quad \text{etc.}, \quad \text{et} \quad \frac{dS}{dz} = 0, \quad \frac{d^3S}{dz^3} = 0, \quad \text{etc.}$$

Or, en supposant, comme nous le faisons, que S ne puisse pas se résoudre en facteurs, ce qui entraînerait la dégénération de la surface, on voit que la première suite ne peut pas donner de surface diamétrale, sauf le cas où la direction des transversales n'offre qu'une rencontre avec S, et alors elle est évidemment à elle-même sa diamétrale. Ainsi les surfaces diamétrales proprement dites sont données par la suite $\frac{dS}{dz}$, $\frac{d^3S}{dz^3}$, etc. Si, dans S, le plus haut exposant de $z$ est impair, il y a une de ces fonctions qui est indépendante de $z$; c'est donc une constante ou un cylindre parallèle aux $z$; et dans les deux cas, il n'y a pas de surface diamétrale.

L'équation devant satisfaire à $\frac{dS}{dz}$, $\frac{d^3S}{dz^3}$, etc., on voit qu'elle ne peut contenir $z$ qu'au premier degré, c'est-à-dire que toute parallèle aux transversales ne rencontre la surface diamétrale qu'en un point.

*Ainsi il ne faut chercher de surface diamétrale que pour des directions qui rencontrent* S *en un nombre pair de points. L'équation de la surface doit alors satisfaire aux médianes parallèles* $m-1$, $m-3$, etc., *pour cette direction.*

24. Examinons aussi le cas du centre d'une surface; plaçons en ce point l'origine (n° 3); il ne faut, dans la transformée, que des degrés pairs ou impairs; or, le degré $m$ ne peut disparaître, donc c'est le degré $m-1$ qui disparaîtra. *Ainsi le centre se trouve à la fois sur toutes les médianes impaires de trois axes.*

Ceci donne lieu à un rapprochement. Si une surface d'ordre impair présente à la fois un centre et une surface diamétrale, nous prendrons le centre pour origine et les $z$ suivant les transversales de la diamétrale.

Alors, à cause du centre, toutes les médianes impaires de trois axes passent par l'origine; de même, à cause de la diamétrale, toutes les médianes paires suivant $z$ passent par l'origine. Il en résulte que chaque terme de l'équation contiendra $x$ ou $y$ (voir n° 5). L'axe des $z$ est donc alors sur la surface.

On en conclut que, *si une surface d'ordre impair a un centre, toutes les droites tirées de ce centre parallèlement aux transversales qui admettent une surface diamétrale, appartiennent à la surface d'ordre impair.*

Par le même raisonnement, on trouve qu'une courbe plane d'ordre impair ne peut jamais avoir à la fois un centre et une courbe diamétrale.

Il est aisé de voir encore que le centre d'une surface est situé non-seulement sur toutes les surfaces ou courbes diamétrales de même genre que le centre, mais encore sur toutes les surfaces ou courbes diamétrales de genre différent.

25. Comme application de ce qui précède, nous chercherons les centres de la surface de troisième ordre.

Les centres de transversales de premier genre sont donnés par les médianes première et troisième; ceux de second genre par les médianes d'indices deux et zéro.

Les surfaces diamétrales appartiennent au second genre; on reconnaît que les directions des transversales sont données par le cône asymptote ou la médiane zéro, et les surfaces sont du second ordre. Il y a d'ailleurs une surface pour chacune de ces directions.

Les lieux des centres de premier genre sont des sections planes de la surface, quelle que soit la direction des transversales. Le plan est le lieu des centres des moyennes distances pour la direction. Dans le cas où la direction des transversales est parallèle au cône asymptote, le plan lui-même est parallèle à cette direction, mais la section de S par ce plan répond toujours à la question.

On voit donc par là que, sur une même direction, il peut y avoir des centres de deux genres; un exemple le fera voir mieux encore: soit la surface $xz^2 + y^3 - ayz - b^3 = o$ et les deux médianes suivant $z$, $2xz - ay = o$, $x = o$. Cette surface a une diamétrale pour la direction des $z$, $2xz = ay$; tandis que, pour les centres de premier genre, on obtient la courbe plane

$x = o$, $y^3 - ayz - b^3 = o$; et effectivement, suivant ce plan $x = o$, toutes les parallèles aux $z$ ont deux points situés à l'infini.

Quant aux médianes polaires, il n'y a généralement que des courbes; dans des cas particuliers seulement, on peut avoir des surfaces. Les centres de premier genre sont à l'intersection de la proposée du troisième ordre par une surface du deuxième. Les centres de deuxième genre sont à l'intersection d'un cône, parallèle au cône asymptote et dont le centre est au pôle, par une surface de deuxième ordre passant par ce pôle.

26. On peut se poser le problème inverse et se demander : étant donnés une surface de troisième ordre et un point, trouver le lieu des pôles ou les directions de transversales qui admettent une courbe ou une surface diamétrale passant par ce point.

Le premier genre suppose le point donné sur la surface; alors les pôles ou les directions des transversales forment un cône de second ordre. Ainsi par chaque point d'une surface troisième, on peut mener une suite de droites formant un cône de second ordre et telles que la corde inscrite dans la surface soit divisée en ce point en deux parties égales.

Quant au second genre, les pôles et les directions appartiennent à un cône mené par le point donné et parallèle au cône asymptote; ils sont, d'ailleurs, aussi dans un plan. Ainsi le lieu de ces pôles se réduit à trois droites situées dans un plan.

Nous prendrons un exemple particulier fort simple :

$$x^2y - z^3 + ax^2 - by^2 + c^2z = o.$$

On demande le lieu des transversales qui ont un centre à l'origine. En regardant, dans les équations des médianes polaires, les coordonnées du pôle comme variables et égalant à zéro les trois coordonnées $x$, $y$, $z$, on a les trois surfaces :

$$\begin{aligned} z' &= o \\ ax'^2 &= by'^2 \\ x'^2y' &= z'^3. \end{aligned}$$

Pour le premier genre, le lieu cherché se résout en deux plans passant par l'axe des $z$. Toute transversale par l'origine située dans l'un de ces

plans, rencontre la surface en trois points, dont un, à l'origine, est toujours équidistant des deux autres.

Quant au second genre, pour ce point, il offre deux droites seulement. Ce sont les axes des $x$ et des $y$. Ces axes, en effet, ne rencontrent la surface qu'à l'origine.

Si l'on cherche le lieu des centres pour des transversales parallèles aux $z$, on n'en trouve pas de second genre; mais la courbe d'intersection de la surface par le plan $xy$ est une courbe de centres de premier genre, et l'on reconnaît, en effet, que, si l'on mène par cette courbe un cylindre parallèle aux $z$, l'intersection du cylindre avec S donne trois courbes égales et parallèles, distantes entre elles de la quantité $c$.

27. On pourrait faire ici quelques recherches particulières, mais cela entraînerait trop loin.

Bornons-nous à établir qu'en supposant des axes rectangles, les points de la surface $S = o$ d'ordre troisième, pour lesquels le cône du second ordre, dont nous avons parlé ci-dessus, est de révolution, se trouvent à la rencontre de S avec la courbe :

$$\xi - \xi'' = \frac{\gamma'\gamma''}{\gamma} - \frac{\gamma\gamma'}{\gamma''},$$

$$\xi' - \xi'' = \frac{\gamma\gamma''}{\gamma'} - \frac{\gamma\gamma'}{\gamma''},$$

ces notations étant toujours celles du n° 5.

28. Pour terminer ce qui se rapporte aux centres, il faut encore mentionner les plans diamétraux.

L'équation $P = o$ du plan diamétral relatif à la direction des $z$ doit satisfaire, avons-nous vu, aux équations des médianes $\frac{dS}{dz} = o$, $\frac{d^2S}{dz^2} = o$, etc. Il faut donc que P soit diviseur de toutes ces dérivées, et que celle de l'ordre le plus faible se réduise à P lui-même, ou bien se décompose en deux facteurs, dont l'un soit P et dont l'autre représente un cylindre parallèle aux $z$.

29. Une seconde circonstance curieuse se présente quand deux ou plusieurs des points où une transversale rencontre S sont confondus. C'est

à ce cas-ci qu'appartiennent la théorie des tangentes et celle des points multiples.

Une transversale est dite avoir un point multiple avec la surface $S = o$, quand plusieurs de ses intersections avec cette surface sont confondues en un point.

*Quand* n *des* m *rencontres sont confondues, il résulte de la définition des médians que ce point doit être à la fois médian* $m-1$, $m-2$ .... $m-n+1$ *de la transversale*, puisque, par rapport à ce point, il n'y a que $m-n$ distances qui ne sont pas nulles; et, réciproquement, si une rencontre de la transversale avec S est à la fois médian $m-1$, $m-2$ .... $m-n+1$ de la transversale, elle sera un point multiple d'ordre $n$ de cette droite.

Ainsi un point multiple $n^{ième}$ sur une transversale doit être situé sur toutes les médianes $m-1$, $m-2$ .... $m-n+1$ pour des systèmes de transversales dont celle-ci fait partie. On en déduit en particulier :

*Les points de* $S = o$ *doubles pour des transversales parallèles aux* z *sont à l'intersection des surfaces* $S = o$, $\frac{dS}{dz} = o$.

*Les points de* $S = o$ *doubles pour des transversales passant par le point* x', y', z' *sont à l'intersection des surfaces*

$$S = o, \quad \frac{dS}{dx}(x-x') + \frac{dS}{dy}(y-y') + \frac{dS}{dz}(z-z') = o.$$

Dans chacun de ces deux cas, le lieu de ces points appartient donc à une surface inférieure d'un ordre à S.

La médiane $m-1$ parallèle, pour tout axe parallèle aux $x$ $y$, a pour équation $c\frac{dS}{dx} + c'\frac{dS}{dy} = o$, et cette surface passe évidemment par les points communs aux médianes $m-1$ suivant les $x$ et les $y$. Ainsi :

*Quand un point de* S *est double pour deux transversales en ce point, il l'est aussi pour toute transversale en ce point située dans le plan des deux premières. Ce plan est dit alors avoir un point double avec la surface* $S = o$.

*Quand un point de* S *est double pour trois transversales en ce point non situées dans un plan, il est double aussi pour toute transversale en ce point ; et celui-ci est dit point double de la surface.*

*Observations.* — La première propriété démontre analytiquement que toutes les tangentes en un point d'une surface algébrique constituent un plan; la deuxième prouve que si trois tangentes en un point de la surface ne sont pas dans un plan, toute droite passant par ce point est une tangente; et la surface a un point double.

L'intersection de S avec les deux médianes $m - 1$, dont on a les équations ci-dessus, sont évidemment les courbes de contact du cylindre ou du cône tangent menés suivant la direction ou par le point.

30. A propos de tangentes, il est une propriété assez curieuse qu'il peut être utile de noter ici.

Supposons deux surfaces d'ordre $m$, qui coupent un plan suivant une même courbe, et qui, de plus, aient les mêmes plans tangents suivant cette courbe; alors toute transversale interceptera, à partir du plan, $m$ segments sur chacune des surfaces; *la propriété consiste en ce que la somme des* m *segments inverses de l'une égale la somme des* m *segments inverses de l'autre.*

Sans développer la démonstration, qui est fort simple, il suffit de remarquer que si le plan est pris pour $x\ y$ et la transversale pour $z$, il faut, d'après les conditions, que, dans les deux équations, les termes qui ne contiennent pas $z^2$ soient les mêmes. La conséquence alors est immédiate.

Pour en prendre l'exemple le plus simple, soient un cercle et deux de ses tangentes; soient joints les deux points de contact. Une transversale quelconque coupera la droite de jonction en O, le cercle en C C′, les tangentes en T T′; et en faisant attention aux signes des segments, on aura :

$$\frac{1}{OC} + \frac{1}{OC'} = \frac{1}{OT} + \frac{1}{OT'}.$$

31. On a vu que tout point de S a un plan double unique, et que, pour les seuls points pour lesquels $\frac{dS}{dx} = o, \frac{dS}{dy} = o, \frac{dS}{dz} = o$, tous les plans qui passent par ces points y sont doubles (*).

Passons aux transversales triples. Le point triple de la transversale

(*) On appelle, pour abréger, droite double, plan double, la droite ou le plan qui a un point double avec S.

$c$, $c'$, $c''$ doit satisfaire aux trois relations .

$$S = o, \quad c\frac{dS}{dx} + c'\frac{dS}{dy} + c''\frac{dS}{dz} = o,$$

$$c^2\frac{d^2S}{dx^2} + c'^2\frac{d^2S}{dy^2} + c''^2\frac{d^2S}{dz^2} + 2cc'\frac{d^2S}{dxdy} + 2cc''\frac{d^2S}{dxdz} + 2c'c''\frac{d^2S}{dydz} = o.$$

Quel que soit le point de S que l'on étudie, il a un plan double, et les $x\ y$ seront choisis parallèles à ce plan.

Supposons d'abord que toutes les transversales doubles soient dans un plan; comme c'est parmi celles-là qu'il faut chercher celles qui sont triples, on aura $c'' = o$, $\frac{dS}{dx} = o$, $\frac{dS}{dy} = o$, et il reste

$$S = o \quad c^2\frac{d^2S}{dx^2} + c'^2\frac{d^2S}{dy^2} + 2cc'\frac{d^2S}{dxdy} = o$$

ou n° 5

$$c^2\mathcal{C} + c'^2\mathcal{C}' + 2cc'\gamma'' = o.$$

Ainsi, parmi ces transversales doubles, on en aura deux triples, une seule ou aucune, suivant que

$$\gamma''^2 - \mathcal{C}\mathcal{C}' > o, \ = o, \ < o.$$

L'expression $\gamma''^2 - \mathcal{C}\mathcal{C}'$ étant continue, il s'ensuit que, pour passer d'un point de S doué de deux transversales triples à un point qui n'en a pas, on doit rencontrer un point qui n'en a qu'une et qui sert de transition. Ces points sont donc utiles à déterminer. A cet effet, le plan double en $x, y, z$ étant $\alpha(x-x') + \alpha'(y-y') + \alpha''(z-z') = o$, et les deux directions ou axes parallèles $c$, $c'$, $c''$ et $c_1$, $c_1'$, $c_1''$, on a les deux conditions :

$$cx + c'x' + c''x'' = o, \quad c_1\alpha + c_1'\alpha' + c_1''\alpha'' = o,$$

et la relation $\gamma''^2 - \mathcal{C}\mathcal{C}' = o$, étant appliquée à ces deux directions générales, devient :

$$o = [cc_1\mathcal{C} + c'c_1'\mathcal{C}' + c''c_1''\mathcal{C}'' + (cc_1' + c'c_1)\gamma'' + (c'c_1'' + c''c_1')\gamma + (c''c_1 + cc_1'')\gamma']^2$$
$$- [c^2\mathcal{C} + c'^2\mathcal{C}' + c''^2\mathcal{C}'' + 2cc'\gamma'' + 2c'c''\gamma + 2c''c\gamma'] \ [c_1^2\mathcal{C} + c_1'^2\mathcal{C}' + c_1''^2\mathcal{C}'' + 2c_1c_1'\gamma''$$
$$+ 2c_1'c_1''\gamma + 2c_1''c_1\gamma'].$$

Développant cette équation, en groupant ensemble les termes $\mathcal{C}^2$, $\mathcal{C}\mathcal{C}'$, etc..

on trouve que les coefficients ne renferment que trois espèce de facteurs $c'c_1'' - c''c_1'$, $c''c_1 - cc_1''$, $cc_1' - c'c_1$ proportionnels à $\alpha$, $\alpha'$, $\alpha''$, d'après les deux premières conditions. Éliminant, il reste :

$$0 = \alpha^2(\gamma^2 - \mathcal{C}'\mathcal{C}'') + \alpha'^2(\gamma'^2 - \mathcal{C}''\mathcal{C}) + \alpha''^2(\gamma''^2 - \mathcal{C}\mathcal{C}')$$
$$+ 2\alpha\alpha'(\mathcal{C}''\gamma'' - \gamma\gamma') + 2\alpha'\alpha''(\mathcal{C}\gamma - \gamma'\gamma'') + 2\alpha''\alpha(\mathcal{C}'\gamma' - \gamma''\gamma).$$

Cette équation détermine sur S la courbe dont les points ont une transversale triple. D'un côté de cette courbe, les points de S ont deux transversales triples, de l'autre, ils n'en ont pas.

Comme exemple simple, on peut prendre la surface

$$z = (ax^2 + bx + c)y + dx^3 + ex^2 + fx + g.$$

On a alors : $\mathcal{C}' = 0$, $\mathcal{C}'' = 0$, $\gamma' = 0$, $\gamma = 0$, et la relation est $\alpha''^2\gamma''^2 = 0$, qui se décompose en deux autres $\alpha'' = 0$ et $\gamma'' = 0$. La première est impossible, excepté quand $z$ disparaît de l'équation, et dans ce cas, en effet, on a un cylindre; la seconde donne le plan $2ax + b = 0$. La courbe est donc plane, et même c'est une simple droite; en tout autre point de la surface, il y a deux transversales triples.

Si, dans un plan double, on suppose trois transversales triples, cela entraîne $\mathcal{C} = 0$, $\mathcal{C}' = 0$, $\gamma'' = 0$, et alors toute transversale en ce point dans le plan est triple; le plan lui-même est dit avoir un point triple avec S.

Nous avons supposé les transversales doubles de la surface contenues dans un plan. Si toutes les transversales en un point de S sont doubles, on a $\alpha = 0$, $\alpha' = 0$, $\alpha'' = 0$, et il reste

$$S = 0,\ c^2\mathcal{C} + c'^2\mathcal{C}' + c''^2\mathcal{C}'' + 2cc'\gamma'' + 2c'c''\gamma + 2c''c\gamma' = 0.$$

Ces directions sont celles d'un cône de second ordre. Si, en dehors de ce cône, il y a d'autres transversales triples en ce point, on a $\mathcal{C} = 0$, $\mathcal{C}' = 0$, $\mathcal{C}'' = 0$, $\gamma'' = 0$, etc., et toute transversale en ce point est triple.

52. On peut aisément pousser plus loin ce qui a été dit sur les points multiples et faire des applications. Nous n'indiquerons ici qu'une question particulière. Quand un point de S est double, on a vu que les transver-

sales triples constituent un cône de second ordre. Pour que ce cône se réduise à deux plans, il faut que la surface

$$o = \mathcal{C}\gamma^2 + \mathcal{C}'\gamma''^2 + \mathcal{C}''\gamma''^2 - \mathcal{C}\mathcal{C}'\mathcal{C}'' - 2\gamma\gamma'\gamma''$$

passe par le point double. D'ailleurs, cette condition est suffisante.

33. Nous terminerons par un problème qui touche aux polaires. On demande dans quel cas on peut faire passer une surface du second ordre par deux courbes du même ordre.

Quand les plans des deux courbes ne sont point parallèles, prenons-les pour plans coordonnés des $xz$ et $yz$, et les deux courbes sont :

$$o = ax^2 + bxz + cz^2 + dx + ez + f$$
$$o = \alpha y^2 + \mathcal{C}yz + \gamma z^2 + \delta y + \varepsilon z + \varphi,$$

$a$, $b$, etc., $\alpha$, $\mathcal{C}$, etc., étant des constantes. Si la surface

$$o = Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + Byz + B'zx + B''xy + Cx + C'y + C''z + D$$

satisfait à la question, on aura les relations $\frac{c}{\gamma} = \frac{e}{\varepsilon} = \frac{f}{\varphi}$, qui expriment que les deux points où chacune des courbes rencontre l'axe des $z$ doivent coïncider avec ceux de l'autre courbe.

Quand les deux plans sont parallèles, les équations des courbes sont :

$$y = o, \qquad ax^2 + bxz + cz^2 + dx + ez + f = o$$
$$y = \eta, \qquad \alpha x^2 + \mathcal{C}xz + \gamma z^2 + \delta x + \varepsilon z + \varphi = o.$$

Pour que la surface ci-dessus satisfasse à la question, il faut que $\frac{a}{\alpha} = \frac{b}{\mathcal{C}} = \frac{c}{\gamma}$, ce qui exprime que les points à l'infini doivent être sur les mêmes directions.

Dans les deux cas, on reconnaît que généralement si une surface de second ordre passe par les deux courbes, il y en a une infinité qui jouissent de cette propriété. Dans le premier cas, le coefficient de $xy$ est arbitraire; dans le deuxième, les coefficients de $y^2$ et $y$ sont arbitraires, mais liés par la relation $\frac{A'}{A}\eta^2 + \frac{C'}{A}\eta + \frac{f}{a} = \frac{\varphi}{\alpha}$; A′ et C′ étant respectivement coefficients de $y^2$ et $y$.

54. Examinons si, parmi ces surfaces, il peut y avoir des cônes. S'il en est un, soient $x'$, $y'$ et $z'$ les coordonnées de son sommet. Portons l'origine en ce point, et prenons la transformée de la surface. Le degré deuxième seul doit rester, et on a les quatre équations en B'', $x'$, $y'$, $z'$ :

$$
\begin{aligned}
o &= \left(\frac{dS}{dx}\right) = 2Ax' + B'z' + B''y' + C \\
o &= \left(\frac{dS}{dy}\right) = 2A'y' + B''x' + Bz' + C' \\
o &= \left(\frac{dS}{dz}\right) = 2A''z' + By' + B'x' + C'' \\
o &= (S) = Ax'^2 + A'y'^2 + A''z'^2 + By'z' \\
&\quad + B'z'x' + B''x'y' + Cx' + C'y' + C''z' + D.
\end{aligned}
$$

Cette dernière, combinée avec les précédentes, devient :

$$o = Cx' + C'y' + C''z' + 2D.$$

Éliminons B'' entre les deux premières ; on trouve alors que les coordonnées du sommet, $x'$, $y'$, $z'$, sont déterminées par les trois équations :

$$
\begin{aligned}
o &= 2Ax'^2 - 2A'y'^2 + B'x'z' - By'z' + Cx' - C'y' \\
o &= 2A''z' + By' + B'x' + C'' \\
o &= Cx' + C'y' + C''z' + 2D,
\end{aligned}
$$

et, à moins d'indétermination, il ne peut y avoir que deux cônes.

On sait que la polaire réduite pour le pôle $x'$, $y'$, $z'$ est

$$o = Cx + C'y + C''z + 2D + x'\frac{dS}{dx} + y'\frac{dS}{dy} + z'\frac{dS}{dz}.$$

Identifions successivement cette réduite avec les deux plans des $xz$ et $yz$. On a, dans le premier cas, $y = o$ pour équation; donc la précédente doit se vérifier, indépendamment de $x$ et de $z$, et l'on obtient :

$$
\begin{aligned}
o &= 2Ax' + B'z' + B''y' + C \\
o &= 2A''z' + By' + B'x' + C'' \\
o &= Cx' + C'y' + C''z' + 2D.
\end{aligned}
$$

De même, on a dans le second cas :

$$\begin{aligned} o &= 2A'y' + B''x' + Bz' + C' \\ o &= 2A''z' + By' + B'x' + C'' \\ o &= Cx' + C'y' + C''z' + 2D. \end{aligned}$$

Dans ces trois groupes, les deux dernières équations sont les mêmes et ne contiennent point B''.

*On en conclut que si, par deux courbes planes fixes de second ordre, on fait passer des surfaces de même ordre, et que, suivant ces deux courbes, on les enveloppe chacune de deux cônes, les sommets de tous ces cônes sont sur une droite, et que cette droite passe par les sommets des deux cônes que l'on peut mener par ces deux courbes.*

Cette droite est, d'ailleurs, pour toutes les surfaces, la polaire réciproque de l'intersection des plans des deux courbes.

FIN.

ERRATA.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Page | 6, | ligne | 3 en remont., | au lieu de | $c''z$ à Z, lisez : $c''z$ à $z$, |
| — | 11, | — | 9 en remont., | — | général S, *lisez :* général de S, |
| — | 14, | — | 7, | — | de plus, l'on a, *lisez :* et l'on a. |

# TABLE DES MATIÈRES.


Pages.

§ 1-5. Notions préliminaires. — Système de coordonnées . . . . . 3

6-7. PREMIÈRE PARTIE. — Définitions . . . . . 7
8-10. Équations particulières des médianes parallèles et polaires . . . . . 8
11. Relations analytiques entre les équations des médianes parallèles et polaires. . 11
12. Application au second degré. . . . . 12
13-14. Équations générales des médianes parallèles et polaires . . . . . *ib.*
15. Des points d'une surface situés à l'infini . . . . . 14
16. Du lieu des pôles pour lesquels la médiane $n^{ième}$ polaire passe par un point donné. 16
17-18. Sur les intersections des médianes . . . . . 17
19. Des polaires réduites . . . . . 18
20. Propriétés numériques entre les segments interceptés par les médianes sur une transversale . . . . . 19

21. DEUXIÈME PARTIE. — Les intersections de la transversale avec la surface sont distribuées suivant une loi.. . . . . 20
22-24. *Première hypothèse.* — Du centre des transversales. Surfaces diamétrales parallèles et polaires. Centre d'une surface . . . . . 21
25. Application à la surface de troisième ordre . . . . . 23
26-27. Sur le lieu des pôles qui admettent une courbe ou une surface diamétrale passant par un point donné . . . . . 24
28. Des plans diamétraux . . . . . 25
29. *Deuxième hypothèse.* — Des points multiples d'une transversale. Des transversales et des plans doubles . . . . . *ib.*
30. De la transversale à deux surfaces qui se touchent suivant une courbe plane. . 27
31-32. Des transversales triples. Généralement il y en a deux ou il n'y en a aucune en un point d'une surface. Du lieu des points d'une surface qui admettent une transversale triple . . . . . *ib.*
33. Faire passer une surface de second ordre par deux courbes planes de cet ordre. 30
34. Sur le lieu des sommets des cônes circonscrits à ces surfaces suivant les deux courbes planes. . . . . 31

# MÉTHODE

POUR

# DÉTERMINER SIMULTANÉMENT LA LATITUDE,

LA

# LONGITUDE, L'HEURE ET L'AZIMUT,

PAR DES PASSAGES OBSERVÉS DANS DEUX VERTICAUX;

PAR

J.-C. HOUZEAU,

ANCIEN AIDE A L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES

(Mémoire présenté en la séance du 4 juin 1853.)

# MÉTHODE

POUR

# DÉTERMINER SIMULTANÉMENT LA LATITUDE,

ET

# LONGITUDE, L'HEURE ET L'AZIMUT,

PAR DES PASSAGES OBSERVÉS DANS DEUX VERTICAUX.

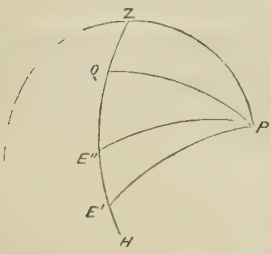
Les méthodes qui conviennent aux établissements fixes et aux observateurs sédentaires, ne sont pas ordinairement susceptibles d'être employées par les voyageurs. Dans une course rapide surtout, où l'on n'a que quelques heures de nuit à donner à l'observation des astres, il faut des procédés expéditifs, et très-simples dans la pratique. Il arrive souvent que la précision des observations est sacrifiée aux exigences du voyage. Cependant la sagacité de l'observateur, le choix des méthodes et des instruments, permettraient encore de tirer de quelques heures de travail des résultats satisfaisants. Au contraire, si l'on agit sans discernement et par des procédés mal appropriés aux circonstances, les observations seront généralement perdues. C'est ainsi que l'équation des chronomètres est restée si souvent indéterminée, parce que les secondes séries des hauteurs correspondantes avaient manqué.

Exécuter sans fatigue, et dans un court espace de temps, une heure par exemple, les observations nécessaires pour obtenir simultanément la latitude, la longitude, l'heure et l'azimut, serait un résultat utile aux voyageurs. Mais si l'on parvient à ce résultat avec des instruments très-simples, avec une grande précision relative et par des calculs peu étendus, l'avantage sera sans doute incontestable. Une lunette plongeante, munie de fils verticaux propres à observer les passages, et un chronomètre de temps sidéral auquel nous ne demanderons que de courts intervalles de temps, vont nous suffire pour remplir ce but. On sait tout le parti que les astronomes russes ont déjà tiré de la lunette des passages installée dans le premier vertical. Mais cette méthode exige un certain séjour dans l'observatoire temporaire. Il faut que l'azimut soit déterminé avec précision. Nous nous proposons, au contraire, de faire servir à notre objet des passages observés dans des verticaux quelconques.

Une construction géométrique sur la sphère peut donner immédiatement l'idée de la méthode que nous proposons. Les situations des étoiles principales sont connues aujourd'hui avec une grande précision : tout grand cercle qui passerait par deux de ces étoiles serait donc déterminé en position avec une rigueur très-grande. Que deux cercles semblables se coupent, et il sera facile de calculer les coordonnées du point d'intersection. Or, si ces deux cercles sont des verticaux, le point d'intersection sera le zénith lui-même, qui pourra être rapporté en distance et en direction au pôle de la sphère étoilée, c'est-à-dire que l'on aura à la fois la latitude et l'heure. Si, de plus, l'un des verticaux contenait la lune, l'ascension droite de cet astre en résultera, et par suite la longitude du lieu.

En alignant deux étoiles sous un fil à plomb, ou mieux encore en alignant leurs images directes avec leurs images réfléchies, on déterminerait déjà un vertical avec une haute précision. Si deux déterminations semblables étaient simultanées et faites dans deux azimuts à peu près rectangulaires entre eux, on aurait une latitude très-exacte sans instrument d'aucune espèce. C'est à ce procédé que nous allons employer la lunette des passages, tandis que le chronomètre servira à rétablir, par le calcul, la simultanéité d'observations qui pourront devenir consécutives.

## I. *Détermination de la latitude, de l'azimut et de l'heure.*




1. Soient P le pôle, Z le zénith, ZH un vertical que parcourt le fil du milieu de la lunette plongeante. L'étoile E′, dont l'ascension droite est $\alpha'$ et la déclinaison $\delta'$, coupe ce vertical à l'heure $\tau'$ du chronomètre; de même l'étoile E″, qui a pour coordonnées $\alpha''$ et $\delta''$, coupe le même vertical au temps $\tau''$, corrigé, s'il y a lieu, de l'avance horaire. Il est facile de voir que l'angle au pôle E′PE″, compté dans le sens du mouvement diurne, sera

$$a = (\tau'' - \tau') - (\alpha'' - \alpha') \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Maintenant si l'on abaisse l'arc PQ perpendiculaire sur ZH, et que l'on pose PQ $= i$, angle E′PQ $= m$, le triangle rectangle PQE′ donnera

$$\text{tang } i = \cot \delta' \cos m, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

et le triangle PQE″ fournira pareillement

$$\text{tang } i = \cot \delta'' \cos (m - a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

En développant cos $(m - a)$, cette expression pourrait s'écrire

$$\sin a \frac{\sin m}{\text{tang } i} + \cos a \frac{\cos m}{\text{tang } i} = \text{tang } \delta'',$$

et en prenant deux nouvelles inconnues X et Y, on aurait l'équation générale de condition

$$\sin a . X + \cos a . Y = \text{tang } \delta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Cette équation se prête très-simplement à l'application des moindres carrés. On pourra donc faire concourir à la détermination des deux inconnues, toutes les étoiles qui auront été observées dans le même vertical. Puis on déduira $m$ et $i$ par les formules

$$\text{tang } m = \frac{X}{Y}; \quad \text{tang } i = \frac{\sin m}{X} = \frac{\cos m}{Y} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Pour la première étoile, qui répond à l'origine du temps, on a toujours $a = o$, d'où $\sin a = o$ et $\cos a = 1$; mais pour toutes les autres l'angle $a$ prend des valeurs finies. Quand on n'a observé que deux étoiles, il est plus simple, par conséquent, de pratiquer l'élimination immédiate entre les équations (2) et (3), ce qui donne

$$\operatorname{tang} m = \frac{\cot \delta'}{\cot \delta''} \cdot \frac{1}{\sin a} - \cot a. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

2. Traitons d'une manière analogue les observations des étoiles $\alpha_1$, $\delta_1$, $\alpha_2$, $\delta_2$.... faites dans un autre vertical; nous obtiendrons de même l'angle M et l'arc $\iota$ qui déterminent ce vertical par rapport au pôle. Pour calculer le point d'intersection des deux cercles, il ne restera qu'à rapporter au même instant, c'est-à-dire à la même ligne de foi, les deux directions $m$ et M. Le premier de ces angles est compté du cercle horaire de l'étoile $\alpha'$, observée à l'instant $\tau'$. Le second a pour point de départ le cercle horaire de l'étoile $\alpha_1$, observée au temps $\tau_1$, qui appartient à l'autre vertical. Ces deux cercles horaires diffèrent de l'angle

$$k = (\tau_1 - \tau') - (\alpha_1 - \alpha'); \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

en sorte que si l'on pose

$$\mu = \mathrm{M} + k, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

les deux angles seront mesurés à partir d'un même cercle.

Les déclinaisons $\varphi$ de tous les points du vertical qui a pour éléments $m$ et $i$ sont données par l'équation

$$\operatorname{tang} \varphi = \cot i \cos (m - t), \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

en désignant par $t$ l'angle de position autour du pôle. De même les déclinaisons des points du vertical qui a pour éléments $\mu$ et $\iota$ sont exprimées par

$$\operatorname{tang} \varphi = \cot \iota \cos (\mu - t) \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

Si l'on développe comme nous l'avons fait précédemment, l'équation générale de condition sera de la forme

$$\sin m \frac{\sin t}{\operatorname{tang} \varphi} + \cos m \frac{\cos t}{\operatorname{tang} \varphi} = \operatorname{tang} \iota,$$

ou, en substituant deux autres inconnues Z et V,

$$\sin m.Z + \cos m.V = \tang i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Cette expression se prête encore d'une manière très-simple à l'emploi des moindres carrés. Les équations finales fourniront les valeurs de Z et de V, d'où l'on tirera ensuite

$$\tang t = \frac{Z}{V}\,; \quad \tang \varphi = \frac{\sin t}{Z} = \frac{\cos t}{V} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Mais si l'on a observé seulement dans deux verticaux, on pourra encore opérer l'élimination directe entre les équations (9) et (10), ce qui donnera pour l'angle de position du zénith

$$\tang t = \frac{\cot i \cos m - \cot \imath \cos \mu}{\cot \imath \sin \mu - \cot i \sin m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Or, cet angle n'est autre que l'angle horaire de l'étoile E′ à l'instant de l'observation. Enfin, en mettant cette valeur de $t$ dans les équations (9) ou (10), on en déduira la déclinaison $\varphi$ du zénith, c'est-à-dire la latitude du lieu.

3. Ainsi l'on fait aisément concourir à la détermination de chaque vertical toutes les étoiles qu'on y a observées, et à la détermination du zénith, c'est-à-dire de la latitude et de l'angle horaire, tous les verticaux qu'on a fixés. Il ne reste à déterminer que l'azimut particulier $h$ de chaque vertical, et l'avance absolue $\varepsilon$ du chronomètre. L'un des azimuts peut appartenir d'ailleurs à un signal terrestre, sur lequel on aurait pointé la lunette à la nuit tombante.

Le triangle rectangle PQZ fournit la relation

$$\sin h = \frac{\sin i}{\cos \varphi}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

dans laquelle $h$ est compté du méridien inférieur, et dans le sens du mouvement diurne.

Quant à l'avance absolue du chronomètre, elle résulte évidemment de la relation

$$\varepsilon = \tau' - \alpha' + t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Toutes ces formules sont très-simples. On remarquera surtout la symétrie qui existe entre les formules qui déterminent le zénith et celles qui déterminent un vertical. Nous ne faisons usage d'aucun élément de correction. Les passages observés dans les verticaux sont indépendants de la réfraction et de la parallaxe. On peut employer immédiatement les chiffres mêmes des observations, et ceux des tables astronomiques. L'avance diurne du chronomètre sera même insensible si la duré des observations n'est pas considérable. Or, quand on est le maître de choisir les azimuts, on peut faire en sorte que deux étoiles fondamentales passent à très-peu d'intervalle dans la lunette, et en quelques minutes on a terminé les observations d'un vertical.

## II. *Influence des erreurs d'observation.*

4. Il y a dans le problème que nous venons de résoudre des cas d'indétermination, comme il y en a qui fournissent un *maximum* de précision. On sait, par exemple, qu'un grand cercle restera indéterminé, si les deux points par lesquels il est assujetti à passer sont éloignés entre eux de 180°. Il sera bon de choisir, au contraire, dans un même vertical, deux étoiles distantes d'un quadrant. Il sera prudent aussi de prendre deux verticaux qui se coupent à peu près à angle droit. Ces circonstances seraient évidemment favorables. Mais nous allons chercher, d'une manière générale, l'influence des erreurs d'observation.

Supposons que la lunette dont on fait usage permette de déterminer un passage méridien, par la moyenne de tous les fils, et pour une étoile de l'équateur, entre des limites d'erreur $\mp \Delta\vartheta$. Cette quantité $\Delta\vartheta$ est ce que nous appellerons le module de précision de l'instrument.

Nommons encore $\Theta$ l'intervalle total des fils, dans le méridien et pour une étoile équatoriale, T ce même intervalle tiré d'une observation quel-

conque, il est clair que le passage $\tau$ qui aura fourni l'intervalle T pourra être entaché d'une erreur $\Delta\tau$ marquée par les limites

$$\Delta\tau = \mp \frac{T}{(\tau)} \Delta\vartheta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Cependant, si l'on fait attention que la détermination du vertical dépend immédiatement de l'exactitude de chaque pointé, on verra que, quelle que soit la durée apparente du passage, la précision en arc de grand cercle restera la même. Les points par lesquels on fera passer le vertical observé, pourront s'éloigner chacun du vertical réel de la petite quantité $\Delta\vartheta$. Le grand cercle que ces points définiront pourra prendre sur le vertical réel une petite inclinaison $\rho$, dont il sera facile de calculer les limites.

Soient $z'$ et $z''$ les deux distances zénithales auxquelles les observations ont été faites. Si les deux points observés sont situés du même côté du vertical, on aura

$$\rho = \Delta\vartheta \frac{1}{\cos \frac{1}{2}(z' - z'')},$$

et s'ils sont situés de côtés différents

$$\rho = \Delta\vartheta \frac{1}{\sin \frac{1}{2}(z' - z'')}.$$

On en conclut facilement pour la distance $x$ à laquelle l'arc déterminé passe du zénith

$$\left.\begin{aligned} x &= \Delta\vartheta \frac{\cos \frac{1}{2}(z' + z'')}{\cos \frac{1}{2}(z' - z'')} \\ \text{dans le premier cas, et} \qquad & \\ x &= \Delta\vartheta \frac{\sin \frac{1}{2}(z' + z'')}{\sin \frac{1}{2}(z' - z'')} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

dans le second. Il est clair qu'il faudra choisir la plus grande de ces deux valeurs, si l'on veut connaître entre quelles limites $\mp x$ l'arc mené par les deux points d'observation peut s'écarter du zénith.

En examinant les équations (17), on voit que le cas le plus favorable est celui dans lequel une des étoiles est située à l'horizon et l'autre au

zénith ; et dans ce cas l'incertitude du grand cercle se réduit à $x = \Delta\vartheta$. En général, si la distance des deux étoiles que l'on observe reste voisine d'un quadrant, l'erreur $x$ demeurera comprise entre les limites $\mp \frac{1}{\cos 45^\circ} \Delta\vartheta$ ; et comme $\frac{1}{\cos 45^\circ} = 1{,}41$, on peut admettre qu'elle ne surpassera guère dans la pratique $\mp \frac{5}{2} \Delta\vartheta$.

5. Supposons que l'on ait déterminé d'une manière analogue l'erreur $\xi$ que comporte un second vertical. Comme les quantités $x$ et $\xi$ sont fort petites, on aura sensiblement pour les sommes de leurs projections sur le méridien et sur le premier vertical,

$$\Delta\varphi = x \sin h + \xi \sin \eta, \quad \ldots \quad (18)$$

$$\Delta t = \frac{x \cos h + \xi \cos \eta}{\cos \varphi}, \quad \ldots \quad (19)$$

où $h$ et $\eta$ représentent les azimuts, et où les sinus et cosinus sont pris d'une manière absolue, sans considération de leurs signes. $\Delta\varphi$ est l'erreur de la distance du pôle au zénith ou de la latitude, et $\Delta t$ l'erreur qui peut affecter l'angle de position du zénith par rapport au pôle, c'est-à-dire l'angle horaire.

On remarque immédiatement que les sin. et les cos. étant nécessairement moindres que 1, on peut poser pour limites

$$\Delta\varphi = 2x, \quad \Delta t = \frac{2x}{\cos \varphi},$$

et en remplaçant $x$ par sa limite dans la pratique, il viendrait, d'une part, $\Delta\varphi = \mp 5\Delta\vartheta$, et de l'autre, en deçà des latitudes de 54°, $\Delta t = \mp 5\Delta\vartheta$.

Ainsi les observations, dans deux verticaux, de quatre étoiles suffisamment distantes deux à deux, feront connaître la latitude avec une incertitude qui n'atteindra pas le triple du module. On voudra bien faire attention que celui-ci ne dépend ni de l'heure absolue ni du méridien absolu. C'est seulement une relation entre les bissections de l'étoile par les fils verticaux et le chronomètre. C'est l'erreur moyenne immédiate d'un passage. Or, dans le méridien, pour une étoile de l'équateur, et avec une

lunette à cinq fils, où l'observation est par conséquent cinq fois répétée, on nous accordera sans doute que cette erreur ne peut guère surpasser un dixième de seconde de temps, ou $1'',5$ en arc. D'où l'on voit que la latitude serait connue à $4'',5$.

6. Évaluons enfin les erreurs du temps absolu et de l'azimut. La formule (15) donne d'une manière générale

$$\Delta\varepsilon = \Delta\tau + \Delta t. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

Or, la prudence commande, dans la détermination du temps, d'éviter les étoiles dont le mouvement est trop lent dans la lunette; de rejeter, par exemple, les cas particuliers où le rapport $\frac{T}{\Theta}$ serait $> 2$. Les limites de $\Delta\varepsilon$ resteraient alors comprises entre $\mp 2\Delta\vartheta \mp 5\Delta\theta$, c'est-à-dire entre $\mp 7\Delta\theta$. Avec le chiffre admis pour le module, on aurait donc l'heure absolue à $0^s,7$.

Quant à l'azimut, l'équation (14) donne par la différentiation

$$\cos h \,.\, \Delta h = \sin^2 h \operatorname{tang} \varphi \,.\, \Delta\varphi + \frac{\cos i}{\cos \varphi}\, \Delta i,$$

et en remplaçant $\operatorname{tang} \varphi$ par sa valeur $\frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} = \frac{\sin \varphi \,.\, \sin i}{\sin h}$,

$$\cos h \,.\, \Delta h = \sin \varphi \sin i \,.\, \Delta\varphi + \frac{\cos i}{\cos \varphi}\, \Delta i. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

Cette équation montre déjà que l'azimut le mieux déterminé sera le méridien, tandis que le plus incertain sera le premier vertical. Elle fait voir, en outre, que lorsqu'on choisit deux azimuts conjugués, rectangulaires, il faut les prendre, toutes les autres conditions restant les mêmes, à 45° du premier vertical et du méridien.

On peut observer que, par construction, l'arc $i$ ne surpasse jamais le complément de $\varphi$. Ainsi la plus grande valeur du coefficient de $\Delta\varphi$ serait $\sin \varphi \cos \varphi$, et celle du coefficient de $\Delta i$, $\frac{1}{\cos \varphi}$. Il en résulterait sensiblement pour les limites, dans nos latitudes,

$$\cos h \,.\, \Delta h = \tfrac{1}{2}\, \Delta\varphi + \tfrac{3}{2}\, \Delta i;$$

et si l'on s'astreint à observer dans des plans verticaux qui ne s'écartent pas à plus de 45° de part et d'autre du méridien, ces limites deviendront en nombres ronds,

$$\Delta h = \tfrac{5}{4}\,\Delta\varphi + 2\Delta i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Nous connaissons $\Delta\varphi$ en fonction du module; il ne reste à déterminer que $\Delta i$. Comme l'angle au pôle $a$ résulte de la différence de deux passages, si chacun de ceux-ci est entaché d'une erreur égale à $\mp 2\Delta\vartheta$, on aura pour les limites de $\Delta a$ la valeur $\mp 4\Delta\vartheta$.

Les équations (2) et (3) donnent par la différentiation et après réduction, en observant que $\dfrac{\cot\vartheta'}{\cot\vartheta''} = \dfrac{\cos(m-a)}{\cos m}$,

$$\Delta m = \frac{\sin(m-a)\cos m}{\sin(2m-a)} \cdot \Delta a.$$

Substituons cette valeur dans l'expression de $\Delta i$ tirée de l'équation (2),

$$\Delta i = -\sin m \cos^2 i \cot\vartheta' \,.\, \Delta m,$$

et remplaçons $\cot\vartheta'$ par sa valeur $\dfrac{\operatorname{tang} i}{\cos m}$, nous obtiendrons enfin

$$\Delta i = -\frac{\sin(m-a)\sin m}{\sin(2m-a)} \cdot \operatorname{tang} i \cos^2 i \,.\, \Delta a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Le dénominateur de la partie fractionnaire du second membre ne devient supérieur au numérateur que dans le voisinage du cas particulier $a = 2m$. Or, cette circonstance serait celle où l'on observerait dans les deux intersections du vertical avec un même petit cercle diurne; ce serait le cas d'une double observation d'une étoile dans un vertical. Notre système consiste, au contraire, à prendre des étoiles différentes et de différente déclinaison. Ainsi nous ne tomberons point dans le voisinage du cas particulier qui rendrait la fraction $> 1$, et nous pouvons regarder l'unité comme la limite supérieure de la quantité $\dfrac{\sin(m-a)\,.\,\sin m}{\sin(2m-a)}$ dans notre système d'observation.

Le facteur tang $i \cos^2 i$ ne peut pas lui-même devenir supérieur à $\cot \varphi \sin^2 \varphi$ ou à $\cos \varphi \sin \varphi$. Ce facteur-limite va en diminuant vers le pôle et vers l'équateur. D'ailleurs il ne surpassera jamais $\frac{1}{2}$. Nous pourrons donc poser comme limite $\Delta i = -\frac{1}{2}\Delta a$, et en remplaçant ce dernier par sa propre limite, $\Delta i = \mp 2\Delta\delta$.

Mettant enfin dans l'équation (22) les valeurs extrêmes que nous avons trouvées pour $\Delta\varphi$ et pour $\Delta i$, il vient, en nombres ronds, $\Delta h = \mp 6\Delta\delta$. Avec le module que nous avons adopté plus haut, l'azimut (à moins de 45° du méridien) serait déterminé à la précision de 9″.

### III. *Corrections de l'instrument.*

7. Jusqu'ici nous avons supposé que l'instrument dont on fait usage a son axe de rotation parfaitement horizontal, et son axe optique exactement perpendiculaire à l'axe de rotation. On pourra généralement détruire la collimation $c$ par les épreuves du retournement, qui sont faciles à effectuer dans un instrument portatif; et nous pensons que la meilleure règle sera, en effet, d'opérer cette correction mécaniquement. Mais l'inclinaison $s$ sera difficile à annuler tout à fait : le niveau en donnera la mesure dans chaque circonstance particulière.

Cherchons la distance à laquelle le cercle décrit par la croisée des fils passe du zénith vrai. Prenons $c$ positif quand la collimation, projetée sur l'horizon oriental, tombe dans le sens où les azimuts croissent. Prenons $s$ positif quand le tourillon le plus septentrional est soulevé. Appelons enfin $\varkappa$ et $\sigma$ les corrections de collimation et d'inclinaison, telles qu'on doit les appliquer aux observations.

On sait que la correction $\varkappa$, pour une étoile dont la déclinaison est $\delta$, est réciproque à $\cos \delta$. Hors du méridien, cette correction devient, en outre, réciproque au cosinus de l'angle E compris entre le cercle horaire de l'étoile et son vertical. Ainsi

$$\varkappa = \mp c \frac{1}{\cos \delta \cos E}.$$

Le premier signe s'applique à la première intersection du cercle diurne par le vertical, et le second signe à la seconde intersection, dans le sens du mouvement diurne des étoiles autour du pôle. Mais le triangle sphérique PZE donne

$$\cos \delta \cos E = \sin \varphi \sin z - \cos \varphi \cos z \cos h,$$

en appelant $z$ la distance zénithale. Substituant cette valeur,

$$x = \mp c \frac{1}{\sin \varphi \sin z - \cos \varphi \cos z \cos h} \quad \ldots \ldots \quad (24)$$

Il sera donc facile de calculer la correction de collimation, en fonction de la distance zénithale, de la latitude approchée et de l'azimut approché. Dans le méridien, où $\cos h = \pm 1$, le dénominateur se réduit à $\sin \varphi \sin z \mp \cos \varphi \cos z$ où à $\cos (\varphi \pm z)$; et comme dans ce cas $\varphi \pm z = \delta$, on retombe sur la formule que l'on a coutume d'appliquer à la lunette méridienne. Le premier signe y sert alors pour les culminations supérieures, et le second pour les passages inférieurs.

Mais il existe, dans la pratique de notre méthode, une formule générale beaucoup plus simple, et d'une précision bien suffisante. Nommons toujours T la durée que l'observation assigne à l'intervalle total des fils, et $\Theta$ ce même intervalle pour une étoile de l'équateur et dans le méridien; il est clair que

$$T = \Theta \frac{1}{\cos \delta \cos E}.$$

Ainsi l'on peut remplacer le coefficient de la collimation par $\frac{T}{\Theta}$, et écrire simplement

$$x = \mp c \cdot \frac{T}{\Theta} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (25)$$

Quelque simple que soit cette correction, nous pensons cependant que, dans un instrument portatif, il sera encore préférable de détruire la collimation par les retournements.

Il suffit de rappeler, en outre, que la correction pour l'inégal espacement des fils n'est qu'un élément particulier de collimation. Si la moyenne

des distances des croisées individuelles à la croisée centrale est exprimée par $c'$, la correction qui en résulte est encore

$$x' = \mp c' \frac{T}{\Theta}, \quad \ldots \quad (26)$$

en sorte que les deux corrections pourraient être réunies dans la formule

$$(x + x') = \mp (c + c') \frac{T}{\Theta} \quad \ldots \quad (27)$$

8. Quant à la correction $\sigma$ due à l'inclinaison, on peut la traiter exactement de la même manière, en observant que la distance des points du vertical réel aux points correspondants du vertical incliné, est proportionnelle à cos $z$. Ainsi

$$\sigma = \mp s \frac{\cos z}{\sin \varphi \sin z - \cos \varphi \cos z \cos h} \quad \ldots \quad (28)$$

Il en résulte, dans le méridien, la formule connue $\sigma = \mp s \frac{\cos z}{\cos \delta}$; enfin, en employant l'intervalle des fils tiré directement de l'observation,

$$\sigma = \mp s \cdot \cos z \cdot \frac{T}{\Theta} \quad \ldots \quad (29)$$

Il est vrai que l'observation ne fait pas connaître immédiatement l'arc $z$. On pourrait le déduire d'un calcul provisoire, en observant que

$$\sin z = \frac{\sin t \cos \delta}{\sin h}, \quad \ldots \quad (30)$$

$t$ étant toujours l'angle horaire de l'étoile. Mais il sera bien suffisant, dans la pratique, de se contenter d'une estimation même grossière de l'arc $z$. En effet, si l'on différentie l'équation (29) par rapport à $\sigma$ et à $z$, on obtient

$$\frac{dz}{dz} = \pm s \cdot \sin z \cdot \frac{T}{\Theta}; \quad \ldots \quad (31)$$

et comme on doit toujours avoir soin d'écarter les étoiles dont le mouvement est trop lent, on peut admettre que le facteur $\frac{T}{\Theta}$ ne surpassera pas le nombre 2. Posons donc

$$\frac{d\sigma}{dz} = \mp 2s \cdot \sin z; \quad \ldots \quad (32)$$

admettons que l'inclinaison de l'axe s'élève jusqu'à $1'$ en arc ou $4^s$ en temps, et que les observations soient faites jusqu'à $80^\circ$ de distance zénithale ou jusqu'à $10^\circ$ de l'horizon. Il faudrait encore près de $44'$ d'inexactitude dans la valeur de $z$ pour produire $0^s,1$ d'erreur dans la correction du passage. A $45^\circ$ de hauteur, il faudrait une inexactitude de plus d'un degré pour rendre incertain le dixième de seconde. Une simple méthode d'estimation sera donc bien suffisante, de la part de l'observateur ou du calculateur. On pourrait se borner à mesurer mécaniquement la distance zénithale sur une sphère.

Au reste, la formule (31) fournira dans chaque cas particulier

$$\Delta z = \pm \frac{\Theta}{T} \cdot \frac{1}{s \cdot \sin z} \Delta\sigma, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

et en se donnant pour $\Delta\sigma$ la limite d'erreur en dedans de laquelle on prétend rester, on en déduira la limite $\Delta z$ de la précision nécessaire dans la distance zénithale.

Remarquons, enfin, que toutes nos corrections pourront être comprises dans l'expression générale

$$(z + z' + \sigma) = \mp \frac{T}{\Theta} (c + c' + s \cdot \cos z) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

## IV. *Détermination de la longitude.*

9. Pour la détermination de la longitude, nous devons faire remarquer avant tout combien les culminations de la lune l'emportent en précision sur les distances de cet astre au soleil ou aux étoiles. Un seul passage au méridien fixe la longitude aussi exactement qu'une nuit entière d'observation des distances. On peut s'en convaincre en parcourant les discussions de longitudes que M. Daussy insère presque chaque année dans les *Additions à la Connaissance des temps.*

Les culminations ont encore un autre avantage : c'est que les calculs en sont fort simples et fort expéditifs; tandis que beaucoup de voyageurs reculent devant une réduction complète et rigoureuse de leurs distances

lunaires. En observant des passages de la lune hors du méridien, et dans le vertical d'étoiles connues, on profite de tous les avantages des culminations, sans compliquer les calculs d'une manière importante. Rien n'empêche, en outre, de transporter le vertical avec la marche diurne de l'astre, et de multiplier les observations. De cette manière, le travail qui exigeait auparavant plusieurs mois, pourra se faire dans une seule nuit.

Les calculs des passages au vertical n'entraînent pas les mêmes longueurs que les réductions des distances lunaires, parce qu'ils n'exigent pas la considération de la réfraction, de la parallaxe ni de l'augmentation du demi-diamètre. En effet, si nous supposons d'abord la terre sphérique, la verticale va passer par le centre même du globe. L'azimut dans lequel nous observons la lune ne diffère pas de l'azimut géocentrique qui correspondait au même instant physique. Nous pouvons regarder, par conséquent, l'heure du chronomètre comme une donnée relative au centre de la terre.

10. La latitude étant connue, le passage d'une seule étoile ne pourrait donner l'azimut qu'en fonction de l'heure absolue. Appelant toujours $\tau$ l'instant du passage, $\varepsilon$ l'avance du chronomètre, $\alpha$ l'ascension droite et $t$ l'angle horaire, on aurait

$$t = \alpha - \tau + \varepsilon, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (35)$$

puis, en prenant pour $\chi$ un arc auxiliaire,

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang} \chi &= \cot \delta \cos t, \\ \cot h &= \frac{\cot t}{\sin \chi} \cdot \cos (\varphi + \chi). \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (36)$$

Mais il sera bien préférable d'observer au moins deux étoiles dans le vertical de la lune, et de tirer l'azimut $h$ des éléments de ce vertical déterminés par les deux points, comme on le fait dans la formule (14).

Ceci admis, nous raisonnerons comme si nous étions placé au centre de la terre, et nous chercherons, par le calcul, l'angle horaire géocentrique qui répond à l'azimut $h$. Il est vrai que nous avons besoin de connaître la déclinaison $\delta$ de la lune. Mais cette déclinaison ne varie jamais

assez rapidement pour que la longitude approchée ne soit bien suffisante pour l'obtenir. Nous l'interpolerons donc dans les tables de la manière ordinaire. Puis nous résoudrons le triangle sphérique pôle-zénith-lune, afin d'en déduire l'angle horaire $t$. Nommant $\psi$ un arc auxiliaire déterminé par la relation

$$\left.\begin{aligned} \cot\psi &= \sin\varphi \operatorname{tang} h, \\ \cos(t-\psi) &= \cos\psi \cot\varphi \operatorname{tang}\delta. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (37)$$

nous aurons

Il est à remarquer que nous employons immédiatement la déclinaison des tables, précisément parce que nous résolvons le triangle géocentrique. Si nous cherchions l'angle horaire vrai, nous devrions corriger cette déclinaison de la parallaxe, et nous obtiendrions alors une ascension droite également corrigée du même effet. Mais la simplicité de notre méthode consiste justement à effectuer sur-le-champ le calcul pour le centre même de la terre.

Maintenant si $\tau$ était l'instant observé du passage du centre de la lune par le vertical, il est clair que l'ascension droite $\alpha$ de l'astre était à ce même moment

$$\alpha = \tau - \varepsilon + t. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (38)$$

Enfin l'ascension droite de la lune étant déterminée, on en conclura l'heure dans le premier méridien, et par suite la longitude, au moyen des calculs connus.

11. On voit que l'on obtiendra autant d'ascensions droites de la lune que l'on aura de verticaux, et par conséquent de passages de l'astre par la lunette. A chacune de ces ascensions droites répondra une détermination simultanée du temps du lieu. Ce seront autant d'observations individuelles et indépendantes de longitude.

Nous avons seulement supposé que les observations se rapportaient au centre de la lune, tandis qu'elles s'appliquent en réalité à l'un des bords. Une correction très-simple va ramener l'observation à notre hypothèse.

Si l'on appelle D la durée du passage du demi-diamètre par le méridien, telle qu'on la prend dans les tables, cette durée devient, pour un

vertical quelconque,

$$D' = \pm D. \frac{1}{\cos E},$$

ou bien

$$D' = \pm D \frac{1}{\sin t . \sin h . \sin \varphi - \cos t . \cos h} . . . . . (39)$$

ou bien encore, en vertu de la remarque consignée au n° 7,

$$D' = \pm D . \frac{T}{\Theta} . \cos \delta . . . . . (40)$$

Le premier signe se rapporte au bord précédent, et l'autre au bord suivant.

On peut se demander si le rapport $\frac{\dot{T}}{\Theta}$, tel qu'on le déduit de l'observation, fournit un coefficient assez exact pour une correction aussi grande que celle du demi-diamètre de la lune. Mais en se plaçant dans l'hypothèse la plus défavorable, celle où la lune est dans le méridien et dans l'équateur, on aurait encore une précision suffisante. On peut prendre comme donnée dans la pratique $\Theta = 120^s$. On peut admettre de même que l'erreur de T ou de l'intervalle total, résultant, il est vrai, de la simple comparaison de deux fils, ne dépassera guère $0^s,25$. Le coefficient de D sera donc connu à $\frac{1}{480}$, et la réduction du demi-diamètre à $0^s,15$.

Cette quantité est de l'ordre des erreurs que comporte notre détermination du temps absolu. Il sera permis de la négliger. On pourra se contenter, dans la pratique, de la formule (40). On recourra seulement à l'expression (39) dans les circonstances qui comporteront une très-grande exactitude.

12. Il nous reste à considérer l'effet de l'ellipticité de la terre. Dans le sphéroïde, un plan vertical ne passe pas généralement par le centre, mais à une petite distance $p$. Nous pouvons encore transporter au centre du globe, parallèlement à eux-mêmes, les trois plans du méridien, de l'horizon et du vertical considéré; mais celui-ci ne passera plus exactement par la lune. Il faut donc ramener notre observation à ce qu'elle eût été au centre de la terre; il faut la corriger du temps que l'astre emploie-

rait à passer de notre vertical à un autre plan parallèle, éloigné de la distance $p$. Si l'on appelle $\varphi'$ la latitude géocentrique du lieu dont la latitude géographique est $\varphi$, on sait que

$$\text{tang } \varphi' = (1 - e^2) \text{ tang } \varphi,$$

$e$ désignant l'excentricité de l'ellipse génératrice; d'où l'on tire avec l'aplatissement de Bessel,

$$\text{tang } \varphi' = 0{,}993\,326 \text{ tang } \varphi; \quad \ldots\ldots\ldots \quad (41)$$

ou, si l'on veut réduire en série,

$$\varphi' - \varphi = -\,11'30'',65 \sin 2\varphi + 1'',16 \sin 4\varphi \quad \ldots\ldots \quad (42)$$

Le premier terme de cette série suffira constamment à notre objet. On trouve d'ailleurs des tables toutes calculées de $\varphi' - \varphi$. Cette quantité est toujours de signe contraire à la latitude.

Maintenant, en remplaçant les tangentes des petits arcs par ces arcs eux-mêmes, on a, pour la plus courte distance du centre de la terre au vertical, vue du point d'observation,

$$p = (\varphi' - \varphi) \sin h, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (43)$$

où $h$ représente les azimuts, comptés du méridien, de $0^\circ$ à $180^\circ$.

De plus, en nommant $\pi$ la parallaxe horizontale équatoriale de la lune au moment de l'observation, R le rayon de l'équateur terrestre, $\rho$ la distance du lieu d'observation au centre de la terre, il est manifeste que la distance $p$ vue de la lune deviendra

$$p' = \pi p \frac{\rho}{R}.$$

Et comme le produit $\pi p$ est composé de deux petits arcs, et ne s'élèvera jamais au-dessus de $0'15''$ en arc ou $1^s$ de temps, on peut très-légitimement négliger le facteur $\frac{\rho}{R}$, qui provient de l'inégalité des rayons terrestres, et écrire

$$p' = \pi p \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (44)$$

Pour appliquer à l'observation la correction $\omega$ qui en résulte, il suffira

de poser, comme dans la collimation,

$$\omega = \pm \frac{T}{\Theta} \cdot \pi p,$$

ou en mettant pour $p$ sa valeur

$$\omega = \pm \frac{T}{\Theta} \pi (\varphi' - \varphi) \sin h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (45)$$

Telle est la correction à apporter aux observations, avant tout autre calcul, du fait de l'ellipticité de la terre. Dans nos climats, cette correction n'atteindra jamais une seconde et demie en temps. Pour les planètes, on pourrait la négliger entièrement.

Si l'on réunit dans une seule formule les corrections qui s'appliquent aux passages lunaires dans un vertical dont l'azimut est $h$, on a

$$(D' + \omega) = \frac{T}{\Theta} [\pm D \cdot \cos \delta \pm \pi (\varphi' - \varphi) \sin h] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (46)$$

Les premiers signes se rapportent au premier bord et à la première intersection par le vertical; les seconds signes, au second bord et à la seconde intersection.

15. Cherchons à évaluer, en terminant, l'exactitude dont une détermination individuelle de longitude est susceptible. Nous avons vu (n° 6) que l'erreur du temps sidéral absolu peut s'élever à $0^s,70$; celle des éléments de réduction à $0^s,15$ (n° 11); celle du passage même de la lune pourra monter à la même quantité. Il reste enfin une incertitude de $0^s,60$ sur l'azimut, et cette incertitude se reporte sur l'angle horaire multipliée par le rapport $\frac{T}{\Theta}$. Celui-ci peut devenir considérable, il est vrai, dans quelques circonstances. Mais on doit éviter, comme on l'a vu, les observations qui donneraient à l'astre un mouvement trop lent. Dans nos climats, d'ailleurs, le rapport $\frac{T}{\Theta}$ n'excédera jamais, pour la lune, 1,4. Ainsi l'angle horaire ne sera pas en erreur, du fait de l'azimut, de plus de $0^s,85$.

Toutes ces erreurs accumulées, en supposant qu'elles concourent, ne s'élèveraient pas encore à deux secondes entières. Il en résulterait, dans certains cas, une inexactitude de $55^s$ sur la longitude, tandis que cette

inexactitude pourrait se réduire à $39^s$, selon la rapidité du mouvement de la lune.

Or, comparons une observation individuelle au sextant. Les meilleurs observateurs, munis d'un bon instrument, ne peuvent pas répondre de $30''$ d'arc sur une distance lunaire. Mais acceptons cette limite, et si toutes les autres sources d'erreurs étaient annulées, il en résulterait encore $32^s$ à $50^s$ d'inexactitude sur la longitude, suivant la variation horaire des distances de la lune. On pourrait donc dire que le cas le plus défavorable de notre méthode, celui où toutes les erreurs sont à leur *maximum* et s'ajoutent, comporte, pour ainsi dire, autant de précision que l'observation la plus exacte au sextant.

Or, si l'on considère que les passages de la lune et de deux étoiles par un vertical ne prennent pas plus de temps qu'une observation de distance lunaire, accompagnée des mesures de hauteurs qui sont nécessaires aux réductions; si l'on fait attention que les passages des étoiles concourent en même temps à nous donner la latitude, qu'il faudrait obtenir séparément dans les autres méthodes; — nous pensons qu'on n'hésitera pas à reconnaître les avantages des observations dans les verticaux.

## V. *Exemple numérique.*

14. Dans le désir de joindre à cette note un exemple numérique, nous avons fait quelques observations, dans le voisinage de Mons, pendant la soirée du 18 mai 1853. Nous nous sommes servi d'une lunette plongeante de $0^m,59$ de foyer et de $0^m,40$ d'axe, munie de cinq fils verticaux. L'intervalle $\Theta$ avait été déterminé seulement par la distance du réticule à l'objectif; nous l'avons admis de $93^s,23$. Le lieu d'observation était situé, d'après une opération trigonométrique exacte, $792^m$ au Sud et $1927^m$ à l'Est du château de Mons. Nous avons calculé récemment les coordonnées géodésiques de ce dernier point (*), au moyen d'une chaîne de triangles encadrée entre les positions astronomiques de Dunkerque et de Bruxelles.

(*) Dans le volume actuellement sous presse des *Mémoires de la Société des sciences du Hainaut.*

La partie occidentale de cette chaîne, depuis Dunkerque jusqu'au triangle Douai, St-Amand, Mont-Trinité, appartient à la nouvelle carte de France, et la partie orientale, à compter du même triangle, aux anciennes opérations de Cassini. Ces calculs nous avaient donné pour le château de Mons : latitude $= 50°27'17''$; longitude à l'Est de Paris $= 1°56'55''$. Il en résulterait pour les coordonnées géodésiques de notre station

$$\varphi = 50°\,26'\,51'', \quad l = 1°\,38'\,31'' = 6^m\,33^s,2.$$

La collimation ayant été soigneusement corrigée par des retournements, la pendule fut mise à peu près au temps sidéral. Nous observâmes, dans un premier vertical, la Chèvre et $\alpha$ de la Couronne, en ayant soin de lire chaque fois le niveau. Nous tournâmes ensuite l'instrument dans un azimut à peu près rectangulaire, où $\beta$ du Lion et $\alpha$ du Cygne furent observés. La lune passa elle-même, un peu plus tard, dans ce dernier vertical, et nous fournit une observation de longitude. Le tableau qui suit renferme les données de l'observation et les éléments de réduction. La dernière colonne contient les temps $\tau$ des passages, corrigés de l'inclinaison de l'axe.

| ASTRES. | HEURES OBSERVÉES. | $s$ | T. | $z$ | $\sigma$. | $\tau$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ Aurigae . . . . | $14^h54^m55^s,56$ | $-0^s,22$ | $146^s,2$ | $78°10'$ | $-0^s,08$ | $14^h54^m55^s,28$ |
| $\alpha$ Coronae . . . . . | 14. 41. 55,70 | — 0,19 | 110,5 | 25. 0 | + 0,21 | 14. 41. 55,91 |
| $\beta$ Leonis . . . . . | 14. 55. 4,42 | + 0,36 | 120,8 | 52. 0 | + 0,25 | 14. 55. 4,67 |
| $\alpha$ Cygni . . . . . | 15. 55. 45,33 | + 0,51 | 226,5 | 49.20 | — 0,47 | 15. 55. 44,86 |
| ☽, bord I. . . . . | 16. 5. 20,96 | + 0,35 | 124,5 | 66.35 | + 0,17 | 16. 5. 21,13 |

Nous prenons les éléments des astres dans le *Berliner astronomisches Jahrbuch*, et nous interpolons l'ascension droite et la déclinaison de la lune pour $12^h\,50^m$ et pour $13^h\,0^m$ de temps moyen de Berlin, époques qui con-

tiendront entre elles l'instant physique de l'observation. Nous avons :

| ASTRES. | ASC. DROITE $= \alpha$. | DÉCLIN. $= \delta$. |
|---|---|---|
| $\alpha$ Aurigae. . . . . | $5^h\ 5^m 48^s,48$ | $+\ 45°50'36''$ |
| $\alpha$ Coronae. . . . . | 15. 28. 29,42 | + 27.12.40 |
| $\beta$ Leonis . . . . . | 11. 41. 54,10 | + 15.25.37 |
| $\alpha$ Cygni. . . . . | 20. 36. 25,93 | + 44.45. 8 |
| ☽, à $12^h 50^m$. . . . . | 12. 18. 7,5 | + 5.57. 0 |
| ☽, à 13. 0. . . . . | 12. 18. 29,0 | + 5.54.52 |

Ces données admises, on commencera par calculer les éléments individuels de chaque vertical. On formera préalablement l'angle $a$ par de simples soustractions, et l'on trouvera, en convertissant le temps en arc,

Pour le premier des verticaux . . . . . $a = -\ 153°\ 50'\ 4''$,
Pour le deuxième . . . . . $a = -\ 124.\ 2.55$;

puis on obtiendra par la formule (6), et par les formules (2) ou (5),

$$m = -\ 72°\ 28'\ 44'', \quad i = 16°\ 17'\ 41'';$$
$$\mathrm{M} = -\ 78.\ 44.\ 14, \quad \iota = 55.\ 21.\ 2.$$

Mais pour rapporter l'angle M à la même ligne de foi, au cercle horaire de la Chèvre à l'instant de son passage, il faut, au moyen des formules (7) et (8), transformer M en $\mu$, ce qui fournit encore par de simples additions,

$$\mu = -\ 172°\ 33'\ 18''.$$

Les quantités $m$ et $i$, $\mu$ et $\iota$, étant déterminées, il ne reste plus qu'à combiner les deux verticaux entre eux, afin d'obtenir leur point d'intersection, qui est le zénith.

L'expression (15) donne sur-le-champ

$$t = -\ 141°\ 45'\ 1'' = -\ 9^h\ 27^m\ 0^s,04,$$

et en introduisant cette quantité dans les équations (9) et (10), on en tire deux valeurs de $\varphi$, dont la concordance sert de vérification aux calculs. Nous obtenons, dans notre exemple,

$$\varphi = 50^\circ\,26'\,50'',$$

ce qui donne pour les deux azimuts, par la formule (14),

$$h = 153^\circ\,51'\,26'', \qquad \eta = 65^\circ\,18'\,39''.$$

On déduit enfin l'avance absolue de la pendule, sur le temps sidéral,

$$\varepsilon = +\ 1^m\,46^s,76.$$

15. C'est dans l'azimut $\eta$ que la lune a été observée. Il faut d'abord rapporter cette observation au centre de l'astre et au centre de la terre. Nous admettrons le demi-diamètre de 16′10″,4, et la parallaxe horizontale équatoriale de 59′21″. On tire de ce demi-diamètre une durée de $1^m\,19^s,54$ pour son passage par le vertical considéré, d'où résulte le passage du centre à $16^h6^m40^s,67$, et en retranchant l'avance de la pendule, à $16^h4^m53^s,91$ du temps sidéral du lieu.

Quant à la correction pour l'ellipticité de la terre, nous prenons $\varphi' - \varphi = -\ 11'18'',6$, et remplaçant tous les petits arcs par leurs sinus, dont nous tirons immédiatement des tables les logarithmes, nous trouvons

$$\omega = +\ 15'',1 = +\ 0^s,87.$$

Ainsi le passage de la lune par notre vertical aurait été observé du centre de la terre $0^s,87$ plus tard, c'est-à-dire à un instant

$$\tau_0 = 16^h\,4^m\,54^s,78.$$

Il ne reste plus qu'à calculer l'angle horaire, au moyen des formules (37), pour déterminer l'ascension droite de la lune au moment de cette observation.

C'est ici qu'il devient nécessaire de connaître l'heure approchée sous le premier méridien, afin d'employer une déclinaison sensiblement exacte

de la lune. Or, si nous supposons notre station de $37^m40^s$ à l'occident de Berlin, nous trouverons facilement que le temps sidéral de Mons $\tau_0$ répond à $12^h56^m16^s$ de temps moyen de Berlin; d'où nous tirerons la déclinaison de la lune $\delta = +5°55'46''$, avec toute l'exactitude suffisante.

Faisant usage de cette valeur de $\delta$, il vient, pour l'angle horaire,

$$t = -56°38'38'' = -3^h46^m34^s,5,$$

et enfin pour l'ascension droite du centre de la lune, à l'instant où ce centre a traversé notre vertical d'observation,

$$\alpha = 12^h18^m20^s,5,$$

qui répond, à Berlin, à $12^h55^m56^s$ de temps moyen.

Or, d'après l'observation, le centre de la lune s'est trouvé dans ce vertical lorsque le temps sidéral à Mons était $16^h4^m55^s,9$. Comme l'heure sidérale au midi moyen de Mons était $3^h44^m17^s,0$, il en résulte, pour l'heure moyenne qui correspond à cet instant, $12^h18^m35^s,6$. Ainsi

| | | |
|---|---|---|
| Le temps moyen de Berlin était. . . . . | $12^h\ 55^m\ 56^s$, | |
| et celui de Mons, au même instant physique, . . . | 12. 18. 36, | |
| d'où l'on tire la longitude . . . . . | 0. 37. 20, | à l'occident de Berlin, |
| ou . . . . . | 0. 6. 54, | à l'est de Paris. |

Cette observation isolée nous fournit donc la longitude à 21 secondes de temps.

FIN.

# MÉMOIRE

SUR

# L'ASCENSION DE L'EAU

## ET LA DÉPRESSION DU MERCURE

DANS

## LES TUBES CAPILLAIRES;

PAR

M. Émile BÈDE,

PROFESSEUR AGRÉGÉ À L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

(Présenté à l'Académie, le 7 février 1852.)

# MÉMOIRE

SUR

# L'ASCENSION DE L'EAU

ET

## LA DÉPRESSION DU MERCURE

DANS

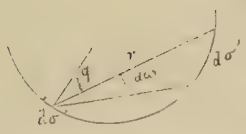
## LES TUBES CAPILLAIRES.

L'étude des phénomènes capillaires offre un grand intérêt, surtout au point de vue de la théorie. Ils appartiennent, en effet, à cet ordre de faits dépendants des actions moléculaires, et qui peuvent nous conduire à connaître ces forces fondamentales de la nature. Les phénomènes plus particuliers d'ascension ou de dépression des liquides dans les tubes étroits présentaient l'avantage d'être accessibles à la fois à l'analyse et aux expériences précises. Aussi ont-ils été le sujet d'un grand nombre de travaux des meilleurs géomètres et des plus habiles physiciens. Les physiciens se sont trouvés d'accord avec les géomètres. L'expérience a vérifié l'analyse. Tout semble donc devoir faire considérer ce sujet comme épuisé. J'y suis revenu néanmoins, parce que j'étais convaincu que cet accord, incomplet du reste, entre la théorie et l'expérience, ne pouvait pas être rigoureux, même dans les limites admises, et devait provenir de quelque inexactitude dans l'une ou dans l'autre, probablement dans toutes

deux. Une considération essentielle avait amené cette conviction, et m'a engagé à entreprendre ces travaux. La voici :

La théorie part de ce principe que l'attraction moléculaire est insensible à une distance sensible. Ce principe s'accorde mal avec la loi de continuité : aussi a-t-il été très-contesté et paraît-il encore très-contestable. Quoi qu'il en soit, en partant de là, on arrive, soit par l'une des deux théories de Laplace, soit par celle de Poisson, soit par celle de M. Gauss, à l'équation d'équilibre des liquides dans les tubes capillaires, et de cette équation on déduit, entre autres conséquences, la loi du rapport inverse de l'ascension ou de la dépression au diamètre du tube. La théorie de M. Gauss me paraît la moins sujette aux objections, par cela seul qu'elle est la plus directe. Or, dans cette théorie, on arrive au résultat fondamental en négligeant deux intégrales quadruples de cette forme :

$$\iiiint d\omega\, d\sigma \cos.\, q.\, \theta(r).$$




$d\sigma$ est un élément de la surface du liquide, aussi bien de la surface libre que de celle qui est en contact avec le tube, $d\omega$ est la portion de sphère de rayon 1, comprise dans le cône qui a son sommet en l'élément $d\sigma$ et pour base un autre élément $d\sigma'$ de la surface du liquide; $r$ est la distance des deux éléments $d\sigma$, $d\sigma'$; $q$ l'angle que fait cette distance avec la normale à l'élément $d\sigma$; enfin, $\theta(r)$ est une fonction dont la valeur est insensible quand celle de $r$ est sensible. La seconde intégrale quadruple ne diffère de la première qu'en ce que les deux éléments, au lieu d'appartenir tous deux à la surface du liquide, appartiennent l'un à cette surface, l'autre à celle du tube. Ces deux intégrales sont négligeables, parce que leurs éléments sont tous très-petits. En effet, si $r$ a une valeur sensible $\theta(r)$ est insensible; si, au contraire, $r$ a une valeur insensible, si les deux éléments $d\sigma$, $d\sigma'$ sont très-voisins, leur distance se confond à très-peu près avec la tangente à l'un ou l'autre des deux éléments; dès lors l'angle $q$ est presque droit et cos. $q$ très-voisin de $o$. Donc, il entre toujours ainsi un facteur très-petit dans les intégrales précédentes, et il est permis de négliger ces intégrales.

Il existe cependant un cas où ces considérations cessent d'être exactes : c'est celui où le liquide forme, le long des parois du tube, une couche très-mince. Dans ce cas, $r$ peut être insensible sans que l'angle $q$ soit droit; cet angle pourrait même être nul. Ainsi, il suffit de considérer deux éléments appartenant l'un à la surface de cette couche, l'autre à la surface du tube située derrière cette couche sur la normale au premier élément. La distance $r$ est alors l'épaisseur très-petite de la couche et l'angle $q$ est nul.

Ainsi donc, la théorie de M. Gauss se trouve en défaut, lorsque le liquide forme, le long des parois du tube, une couche très-mince. Or, c'est justement le cas des expériences les plus précises, celles de Gay-Lussac. Pour éviter les irrégularités provenant de l'adhérence de l'air aux parois des tubes, Gay-Lussac mouillait entièrement ceux-ci avec le liquide dont il étudiait l'ascension. Il obtenait ainsi des résultats plus constants. Ces expériences vérifièrent la loi du rapport inverse de l'ascension au diamètre.

Les expériences les plus précises et la théorie la plus rigoureuse se trouvaient donc d'accord précisément dans le seul cas où cet accord ne devait pas exister. Dès lors, il y avait inexactitude d'un côté ou de l'autre, et il fallait de nouveaux travaux pour reconnaître de quel côté elle se trouvait. Ces travaux devaient être faits, sans idée préconçue, pour ou contre la théorie ou l'observation, et dans les circonstances favorables ou contraires à l'une ou à l'autre. Ainsi, il fallait opérer avec des tubes mouillés ; si l'expérience, dans ce cas, ne tenait pas compte de l'exception faite par la théorie, et établissait, malgré elle, la loi du rapport inverse, il y avait opposition et non vérification. Si, au contraire, en opposition avec les expériences précédentes, l'observation repoussait cette loi, elle ôtait à la théorie une objection, mais en même temps aussi la vérification admise jusqu'aujourd'hui.

Ainsi donc, avec cette manière d'opérer, l'expérience ne peut que permettre à la théorie de subsister, mais non assurer son existence. Pour obtenir une vérification, il fallait expérimenter dans les conditions mêmes du problème théorique, c'est-à-dire avec des tubes secs. Si la loi du rap-

port inverse ne se vérifiait que dans cette seconde épreuve, la théorie se confirmait; dans le cas contraire, celle-ci perdait sa principale condition de vie.

Je tenais à exposer les motifs qui m'ont fait entreprendre ce travail, parce qu'il en fallait de graves pour oser s'attaquer à une théorie soutenue par des noms tels que Laplace, Poisson, Gauss et Gay-Lussac : sans le désaccord, latent mais réel, entre ces grandes autorités, je n'aurais certes pas abordé un tel sujet.

Du reste, M. Simon (de Metz), dans un travail publié récemment [1], avait déjà reconnu l'inexactitude de la loi du rapport inverse de l'ascension au diamètre. Mais ses expériences, faites d'ailleurs avec beaucoup de soin et dans des limites très-étendues, ne me paraissent pas suffisamment directes, et leur principe me semble contestable. M. Simon ne mesure pas directement la colonne soulevée par la capillarité; il la suppose égale à la colonne d'eau indiquant l'excès de pression qu'il faut donner à l'air d'un réservoir communiquant avec le tube pour empêcher l'ascension de l'eau. Ainsi, supposons l'extrémité inférieure du tube capillaire affleurant l'eau de l'extrémité supérieure mastiquée dans un réservoir d'air auquel est adapté un manomètre à eau; si, en comprimant cet air, l'on refoule la colonne soulevée par la capillarité jusqu'à l'extrémité du tube (ce qui sera indiqué par l'apparition d'une bulle à cette extrémité), l'excès de pression de l'air dans le réservoir fera équilibre à la force qui tend à soulever l'eau, et par suite sera mesurée par une colonne d'eau égale à celle à laquelle l'eau se serait élevée dans le tube.

Ceci est évident, mais à la condition que l'on ne considère que la pression de l'air à l'extrémité inférieure du tube et non pas sa pression dans le réservoir, et ces deux pressions, loin de me sembler égales, me paraissent devoir différer d'autant plus que le diamètre du tube est plus petit. En effet, la pression de l'air du réservoir, pour repousser la colonne d'eau dans le tube capillaire, doit non-seulement vaincre l'attraction du tube sur l'eau, mais encore l'attraction du tube sur la colonne d'air qui s'avance

[1] *Annales de physique et de chimie;* 1851.

en repoussant la colonne d'eau. En un mot, l'excès de pression de l'air du réservoir doit non-seulement vaincre la capillarité de l'eau, mais encore la capillarité de l'air, en interprétant ce mot de capillarité dans le sens d'adhérence. Donc la pression de l'air dans le réservoir est plus forte que la force qui tend à soulever l'eau, et la colonne d'eau du manomètre est plus considérable que celle qui s'élèverait dans le tube. Et, en effet, la différence des hauteurs ainsi obtenues par M. Simon, et de celles que j'ai mesurées directement, va en croissant à mesure que le diamètre devient plus petit. D'ailleurs, le procédé de M. Simon ne pouvait s'appliquer aux tubes secs, et j'ai montré combien il était important d'opérer sur ces tubes. J'ai donc préféré opérer de la manière la plus simple et la plus directe, c'est-à-dire de mesurer les hauteurs soulevées au moyen d'un cathétomètre. Cette méthode ne permet pas, il est vrai, d'opérer dans des limites aussi étendues; cependant j'ai pu faire des observations sur des tubes dont le diamètre n'était que de $0^{mm},07$, et c'est déjà une limite inférieure suffisante.

Je n'ai expérimenté que sur le mercure et sur l'eau; l'étude de la dépression du mercure et de l'ascension de l'eau m'a paru suffisante pour contrôler les deux cas principaux de la théorie des phénomènes capillaires. La dépression du mercure offrait cet avantage, qu'elle se faisait forcément dans les conditions de la théorie. Je vais décrire d'abord les observations faites sur ce sujet.

L'appareil d'observation était aussi simple que possible : c'était un tube en U, formé d'un tube capillaire et d'un tube de 15 à 20 millimètres de diamètre, soudés ensemble. J'ai construit vingt-trois systèmes de ce genre. Quelques mots sur la nature des tubes capillaires employés sont nécessaires pour prévenir toute objection : vingt de ces tubes étaient en cristal, trois en verre ordinaire. Onze des tubes en cristal étaient des tubes à thermomètres, c'est-à-dire des tubes très-capillaires et à parois épaisses; six autres étaient à parois plus minces : c'étaient des tubes tels que ceux que l'on emploie pour les tiges des thermomètres à alcool. Deux tubes étaient formés artificiellement en effilant un large tube de cristal. Enfin, le dernier tube en cristal était large et à parois épaisse : c'était un tube de ma-

nomètre. Tous ces tubes avaient été fabriqués le même jour dans une verrerie de Grenelle. On pouvait donc les regarder comme étant de même nature. Pour en être plus certain, j'ai pris leurs densités. Elles différaient assez peu pour que l'on pût attribuer les différences aux erreurs d'observation. En effet, les valeurs extrêmes de ces densités étaient 3,099 et 3,062. Les trois tubes en verre étaient aussi de même nature, et leurs densités étaient 2,48, 2,48 et 2,49.

J'ai fixé bien verticalement ces 24 systèmes sur une planche de 4 mètres de longueur. Aux deux extrémités et au milieu de cette planche étaient placés des thermomètres, destinés à donner la température au moment de l'observation. La dépression du mercure dans le tube capillaire se mesurait au moyen d'un très-bon cathétomètre, dont le vernier donnait les 20$^{es}$ de millimètre. Il suffisait de mesurer la différence de niveau dans les deux tubes de chaque système.

Pour connaître le diamètre des tubes, j'ai employé la méthode ordinaire, c'est-à-dire que je pesais une colonne de mercure dont la longueur était mesurée très-exactement au moyen d'une bonne machine à diviser. Chaque diamètre a été mesuré au moins trois fois, et les différences ne se sont jamais élevées à un millième de millimètre; pour les tubes très-larges, cette méthode n'étant pas applicable, je mesurais directement le diamètre au moyen de la machine à diviser. Il suffisait de couper le tube suivant deux tranches bien perpendiculaires à l'axe, de placer le tube verticalement sur la table de la machine, et d'amener l'un des fils du réticule successivement tangent à deux extrémités d'un diamètre de la section. C'est aussi ce moyen que j'ai employé pour mesurer l'épaisseur des parois, à laquelle j'avais peine à refuser toute influence.

Pour obtenir une grande précision dans ces expériences, il eût fallu employer des tubes parfaitement calibrés. Cette condition n'était guère réalisable; elle exigeait un choix très-considérable de tubes et beaucoup de temps. Je me suis assuré par des expériences préliminaires de l'importance de cette condition. Ayant trouvé un tube parfaitement calibré, j'y ai observé plusieurs fois la dépression du mercure en faisant varier le niveau dans le large tube. Les différences que j'ai obtenues étaient très-

faibles, mais tout à fait irrégulières et, par conséquent, indépendantes des causes sensibles, telles que la longueur de la colonne dans le tube et le calibrage de celui-ci. Il y avait, par suite, même pour les tubes parfaitement calibrés, nécessité de prendre une moyenne entre les dépressions observées dans un même tube. Or, en partant de la loi du rapport inverse de la dépression au diamètre, on trouve que, pour des tubes dont le diamètre ne varie que très-légèrement, cette moyenne donne aussi la dépression correspondante au diamètre moyen, c'est-à-dire celle qui aurait lieu dans le tube si son diamètre était partout rigoureusement le même, de telle sorte qu'en prenant la moyenne précédente, on compense tout à la fois les erreurs provenant des causes accidentelles et celles qui proviendraient des inégalités du diamètre. En d'autres termes, un calcul très-simple montre que si la loi du rapport inverse de la dépression au diamètre est exacte, la dépression correspondante au diamètre moyen n'est autre chose que la moyenne des dépressions observées en différents points du tube, et par suite correspondantes à différents diamètres, de telle sorte que la loi en question doit se vérifier pour cette moyenne et le diamètre moyen. En effet, supposons le tube partagé en parties de même longueur $l$, et soient $r$, $r'$, $r''$, ..... les rayons de ces différentes parties; ceci suppose, comme on le fait en calibrant un tube, que le diamètre est le même sur toute une longueur $l$. Si L est la longueur de la colonne pesée et R le rayon moyen déduit de cette pesée, on doit avoir

$$\pi r^2 l + \pi r'^2 l + \ldots = \pi \mathrm{R}^2 \mathrm{L},$$

et si $\mathrm{L} = nl$,

$$r^2 + r'^2 + \ldots = \mathrm{R}^2 n. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Soient maintenant $n$ observations faites en amenant le ménisque de mercure dans les différentes parties précédentes du tube capillaire. $h$, $h'$, ... étant les différentes dépressions observées, si l'on admet la loi du rapport inverse de la dépression au diamètre ou au rayon, on aura :

$$h = \frac{\alpha}{r}, \quad h' = \frac{\alpha}{r'}, \ldots$$

ou

$$r = \frac{\alpha}{h}, \quad r' = \frac{\alpha}{h'}, \ldots.$$

En substituant dans l'équation (1), nous aurons :

$$x^2\left(\frac{1}{h^2} + \frac{1}{h'^2} + \ldots. - \right) + \ldots\ldots = n\mathrm{R}^2 \quad (2)$$

Soit maintenant H la dépression moyenne, c'est-à-dire :

$$\mathrm{H} = \frac{h + h' + \ldots.}{n}.$$

Soient aussi :

$$h = \mathrm{H} + \varepsilon, \quad h' = \mathrm{H} + \varepsilon', \ldots.$$

En remplaçant dans l'équation (2), $h$, $h'$, . . . par ces valeurs, et négligeant les secondes puissances de $\frac{\varepsilon}{\mathrm{H}}$, $\frac{\varepsilon'}{\mathrm{H}}$ . . . ., quantités qui seront toujours très-petites, à moins que le tube soit très-mal calibré, nous aurons :

$$\frac{\alpha^2}{\mathrm{H}^2}\left(n - 2\,\frac{\varepsilon + \varepsilon' + \ldots\ldots}{\mathrm{H}}\right) = n\mathrm{R}^2.$$

Or, par cela seul que H est la moyenne de $h$, $h'$, . . . . . on a :

$$\varepsilon + \varepsilon' + \ldots. = 0,$$

et il nous reste :

$$\frac{x^2}{\mathrm{H}^2}\, n = n\mathrm{R}^2,$$

d'où

$$\mathrm{H} = \frac{x}{\mathrm{R}}.$$

Si donc la loi du rapport inverse de la dépression au rayon est vraie, on devra obtenir cette relation entre la moyenne des dépressions mesurées et le rayon moyen.

La plus grande incertitude qui règne sur les expériences faites jusqu'aujourd'hui est la grande inconstance des résultats. Deux expériences faites simultanément et dans des circonstances identiques présentent souvent les résultats les plus différents. Il existe, en effet, plusieurs résistances variables au mouvement du mercure dans un tube capillaire. Telles sont l'adhérence de l'air aux parois du tube, et l'adhérence produite par l'impureté du mercure. Ces résistances ne pourraient être écartées qu'avec beaucoup de peine. On ne pourrait même pas annuler la première, en opérant dans le vide; quant à la seconde, il est fort difficile d'avoir du mercure absolument pur, surtout en très-grande quantité, et j'ai dû employer jusqu'à 20 à 30 kilogrammes de mercure à la fois. D'ailleurs, on se convainc facilement que ces résistances ne sont en quelque sorte que passagères. Elles peuvent modifier momentanément l'équilibre, mais les autres forces finissent toujours par l'emporter, et je me suis assuré par un grand nombre d'expériences préliminaires que l'on obtenait des résultats très-constants à condition de laisser à l'équilibre le temps de s'établir. En remplissant de mercure le large tube, on le voit d'abord s'élever rapidement dans le tube capillaire jusqu'à une certaine distance au-dessous du niveau dans le premier tube, puis il semble s'arrêter, mais en le suivant avec la lunette, on le voit continuer à s'élever lentement avec une vitesse toujours décroissante jusqu'à ce qu'il s'arrête entièrement. Le mercure peut s'élever ainsi de 14 millimètres après le premier arrêt. Le temps nécessaire pour que l'équilibre s'établisse complétement varie avec le diamètre du tube. Dans les tubes larges, il s'établit presque immédiatement. Dans les tubes très-étroits, ceux dont le diamètre est d'environ $\frac{1}{10}$ de millimètre, on voit le mercure continuer son ascension après plus de 12 heures. Pour l'eau, il en est absolument de même : seulement l'équilibre s'établit plus rapidement.

On conçoit donc que si l'on fait l'observation immédiatement après avoir versé le mercure dans l'appareil, on obtiendra des résultats tout à fait discordants; on n'aura observé qu'un équilibre momentané existant sous l'influence de causes essentiellement variables. C'est pourquoi j'ai opéré de la manière suivante : je versais du mercure dans les 24 tubes à

la fois, et j'observai 24 heures après. L'observation terminée, au moyen d'un siphon, je vidais les appareils en partie, jusqu'à ce que le niveau s'abaissât dans le tube capillaire, puis je remplissais de nouveau. De cette manière le niveau dans le tube capillaire devait toujours se relever. J'avais soin de faire toujours deux expériences consécutives dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire avec le même niveau dans le large tube. J'ai fait de cette manière six observations sur le mercure. Elles m'ont donné les résultats suivants :

I.

| N° des TUBES. | RAYONS MOYENS. | ÉPAISSEUR. | DIFFÉRENCES DE NIVEAU OBSERVÉES. | | | | | | DÉ-PRESSIONS MOYENNES. | DÉ-PRESSIONS CALCULÉES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | TEMPÉRATURE. | Ire EXP. — 16°8. | IIme EXP. — 17°8. | IIIme EXP. — 19°2. | IVme EXP. — 21°9. | Vme EXP. — 18°5. | VIme EXP. — 20°4. | |
| | mm. | mm. | | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. |
| 1 | 0,0366 | 2,378 | » | 136,70 | 134,05 | 133,05 | 132,70 | 131,90 | 134,27 | 136,61 |
| 2 | 0,0472 | 2,525 | 106,20 | 105,40 | 107,70 | 107,75 | 108,25 | 108,30 | 106,93 | 105,95 |
| 3 | 0,0492 | 2,501 | 102,25 | 101,55 | 101,10 | 101,10 | 101,35 | » | 101,45 | 101,65 |
| 4 | 0,0795 | 2,463 | 60,90 | » | » | » | » | » | 60,90 | 62,90 |
| 5 | 0,111 | 1,864 | 44,25 | 45,25 | 44,60 | 43,80 | 44,00 | 44,20 | 44,02 | 45,05 |
| 6 | 0,115 | 4,635 | 46,35 | 44,40 | 47,00 | 47,00 | 46,15 | 46,25 | 46,19 | 45,49 |
| 7 | 0,125 | 4,630 | 43,60 | 42,65 | 41,25 | 42,15 | 44,25 | 44,30 | 43,03 | 40,00 |
| 8 | 0,154 | » | 24,45 | 24,40 | 26,05 | 25,95 | 24,70 | 24,80 | 25,06 | 32,45 |
| 9 | 0,178 | 1,997 | 24,65 | 25,50 | 25,55 | 25,55 | 27,10 | 27,15 | 25,58 | 28,09 |
| 10 | 0,180 | 2,555 | 27,30 | 25,45 | 25,75 | 25,70 | 23,85 | 24,10 | 25,36 | 27,78 |
| 11 | 0,186 | 2,577 | 26,10 | 25,85 | 26,40 | 26,20 | 24,80 | 24,90 | 25,71 | 27,53 |
| 12 | 0,199 | 3,226 | 25,65 | 25,40 | 22,95 | 23,05 | 22,85 | 22,95 | 23,81 | 25,15 |
| 13 | 0,466 | 1,250 | 11,30 | 10,75 | 10,20 | 10,30 | 9,65 | 9,65 | 10,31 | 10,75 |
| 14 | 0,487 | 1,529 | 9,70 | 9,65 | 10,10 | 10,10 | 9,55 | 9,40 | 9,72 | 10,27 |
| 15 | 0,576 | » | 7,20 | 6,95 | 7,60 | 7,60 | 7,75 | 7,65 | 7,46 | 8,68 |
| 16 | 0,621 | 1,250 | 8,00 | 7,75 | 8,00 | 8,15 | 8,10 | 8,20 | 8,03 | 8,05 |
| 17 | 1,025 | 1,750 | 4,25 | 4,15 | 4,00 | 4,15 | 3,80 | 4,00 | 4,06 | 4,88 |
| 18 | 1,525 | 1,200 | 3,10 | 3,00 | 3,00 | 3,20 | 2,90 | 3,15 | 3,06 | 3,78 |
| 19 | 1,463 | 1,420 | 2,75 | 2,55 | 2,65 | 2,80 | 2,70 | 2,85 | 2,72 | 3,42 |
| 20 | 1,771 | 0,893 | » | 1,90 | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,20 | 2,24 | 2,82 |
| 21 | 2,140 | 0,853 | 1,80 | 2,15 | 1,90 | 2,05 | 2,20 | 2,00 | 2,02 | 2,54 |
| 22 | 2,455 | 0,910 | 1,05 | 1,05 | 1,15 | 1,30 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 2,04 |
| 23 | 2,514 | 3,723 | » | » | » | » | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,99 |

J'ai consigné dans ce tableau les températures moyennes des expériences, quoique l'influence de la température paraisse insensible, ou du moins inférieure aux causes d'erreur. Ainsi dans les expériences III et IV, les températures différaient de 2°,7, les niveaux du mercure dans les tubes larges étaient les mêmes, et ne différaient que très-peu, par conséquent, dans les tubes capillaires. Les différences de dépressions ne devaient donc résulter que des causes d'erreur et de la température. Or, ces différences sont très-irrégulières, de sorte que l'influence de la température, qui serait nécessairement uniforme, doit être plus faible que celle des causes d'erreur.

Dans la dernière colonne, j'ai inscrit les dépressions calculées en divisant le nombre 5 par le rayon du tube. Ce nombre 5 est la moyenne des produits de la dépression par le rayon dans les trois premiers tubes.

Il faut faire subir aux dépressions observées deux corrections principales :

1° Il faut ajouter la dépression qui a lieu dans le grand tube soudé à chaque tube capillaire. Il suffit de prendre, dans une des tables connues, les dépressions correspondantes aux diamètres de ces tubes, que nous indiquerons plus loin;

2° Il faut ajouter à la hauteur observée le sixième du rayon du tube capillaire. Cette correction provient de ce que, dans l'observation, on suppose que le niveau du mercure est le plan horizontal tangent et la surface du ménisque; on diminue donc le poids de la colonne déprimée du poids de mercure qui serait compris entre la surface du ménisque et le plan tangent à son sommet.

Gay-Lussac avait indiqué comme correction l'addition du tiers du rayon. Cette addition suppose que le ménisque est une demi-sphère, que sa hauteur est donc égale au rayon du tube. Or, il n'en est pas ainsi, comme on peut le voir en mesurant ces hauteurs. Je les ai mesurées dans les tubes capillaires, où elles étaient sensibles, et dans les tubes larges correspondants. Ces hauteurs et les diamètres des tubes sont rapportés dans le tableau suivant :

## II.

| N^os des TUBES. | DIAMÈT. des LARGES TUBES. | RAYONS des TUBES CAPILL. | Hauteur du MÉNISQUE dans les tubes larges. | Hauteur du MÉNISQUE dans les tubes capillaires |
|---|---|---|---|---|
| | mm. | mm. | mm. | |
| 1 | 15 | 0,0366 | 1,50 | » |
| 2 | 17 | 0,0472 | 1,10 | » |
| 3 | 14,5 | 0,0492 | 1,40 | » |
| 4 | 17,5 | 0,0795 | » | » |
| 5 | 15 | 0,111 | 1,40 | » |
| 6 | 17 | 0,115 | 1,55 | » |
| 7 | 18 | 0,125 | 1,55 | » |
| 8 | 18,5 | 0,154 | 1,85 | » |
| 9 | 14,5 | 0,178 | 1,45 | » |
| 10 | 15 | 0,180 | 1,50 | » |
| 11 | 15 | 0,186 | 1,40 | » |
| 12 | 14 | 0,199 | 1,60 | 0,15 |
| 13 | 21,5 | 0,466 | 1,45 | 0,20 |
| 14 | 20 | 0,487 | 1,70 | 0,25 |
| 15 | 18,5 | 0,576 | 1,65 | 0,20 |
| 16 | 21,5 | 0,621 | 1,55 | 0,40 |
| 17 | 11,25 | 1,025 | 1,55 | 0,50 |
| 18 | 12,25 | 1,525 | 1,55 | 0,70 |
| 19 | 19 | 1,463 | 1,45 | 0,65 |
| 20 | 12,5 | 1,771 | » | 0,95 |
| 21 | 11,5 | 2,140 | » | 1,00 |
| 22 | 16,5 | 2,455 | » | » |
| 23 | 15 | 2,514 | » | » |

En comparant les hauteurs des ménisques aux diamètres ou aux rayons des tubes, on voit que l'on ne peut établir aucune relation exacte entre ces quantités. Les hauteurs des ménisques, dans les tubes larges, sont surtout très-irrégulières, et paraissent dépendre de causes inconnues, telles que l'état de la surface du tube, bien plus que du diamètre. Je ferai observer cependant que la majeure partie de ces hauteurs est égale au dixième du diamètre ou au cinquième du rayon. Dans les tubes capillaires, ces hauteurs sont également assez irrégulières; cependant si l'on observe que les

erreurs d'observation peuvent s'élever jusqu'à $0^{mm},05$, on peut admettre que ces hauteurs sont égales à la moitié du rayon. Cette relation existe visiblement dans les tubes 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21.

Quoi qu'il en soit, on ne peut pas admettre que la hauteur du ménisque soit égale au rayon. Dès lors l'addition du tiers du rayon à la dépression observée est une correction trop forte. Il serait plus exact d'ajouter le tiers de la hauteur du ménisque ou le sixième du rayon. On considérerait alors le ménisque comme un demi-ellipsoïde de révolution dont les axes seraient $r$, $r$ et $h$, de sorte que le volume compris entre sa surface et le plan tangent à son sommet serait

$$\pi r^2 h - \frac{2\pi r^2 h}{3} = \frac{\pi r^2 h}{3}.$$

Mais cette correction ne serait pas encore exacte; car il n'est pas certain que la surface du ménisque soit un ellipsoïde. Nous ne pouvons donc faire que des corrections très-incertaines, surtout dans les tubes dont le diamètre est un peu considérable.

La correction que nous avons indiquée d'abord, c'est-à-dire l'addition de la dépression dans le grand tube, sera plus incertaine encore que celle que nous venons de discuter, cette dépression devant être modifiée fortement par les causes qui rendent si irrégulières les hauteurs du ménisque dans ces tubes.

D'un autre côté, si l'on considère quelle est l'importance de ces corrections vagues sur les dépressions faibles, on reconnaît l'extrême difficulté d'atteindre à des résultats précis dans ces petites dépressions et l'inutilité d'y faire des corrections capables d'apporter, en sens inverse, des erreurs au moins égales à celles que l'on voudrait corriger. Nous nous bornerons donc à la considération des seize premiers tubes dans lesquels les corrections sont plus certaines et ont moins d'importance. Aux dépressions moyennes observées dans ces tubes, nous ajouterons la dépression qui a lieu dans le grand tube correspondant, dépression que nous prendrons dans la table de Laplace, et comme seconde correction le sixième du rayon, en supposant, d'après ce qui précède, que l'on doive ajouter le

tiers de la hauteur du ménisque, et que cette hauteur soit la moitié du rayon du tube.

Nous multiplierons ensuite chacune des dépressions ainsi corrigées par le rayon du tube, afin de reconnaître si le produit est un nombre constant, comme le veut la loi du rapport inverse de la dépression au diamètre. Nous formerons ainsi le tableau suivant :

**III.**

| N^os des TUBES. | RAYONS des TUBES. | DÉPRESSION dans le TUBE LARGE. | DÉPRESSION observée. | DÉPRESSION corrigée. | PRODUITS DR. |
|---|---|---|---|---|---|
| | mm. | mm. | | | |
| 1 | 0,0366 | 0,14 | 134,27 | 134,42 | 4,920 |
| 2 | 0,0472 | 0,08 | 106,95 | 107,02 | 5,051 |
| 3 | 0,0492 | 0,16 | 101,45 | 101,62 | 5,000 |
| 4 | 0,795 | 0,07 | 60,90 | 60,98 | 4,848 |
| 5 | 0,111 | 0,16 | 44,02 | 44,22 | 4,908 |
| 6 | 0,115 | 0,14 | 46,19 | 46,33 | 5,330 |
| 7 | 0,125 | 0,08 | 43,03 | 43,15 | 5,491 |
| 8 | 0,154 | 0,06 | 25,06 | 25,15 | 5,873 |
| 9 | 0,178 | 0,18 | 25,58 | 25,79 | 4,590 |
| 10 | 0,180 | 0,14 | 25,36 | 25,53 | 4,595 |
| 11 | 0,186 | 0,14 | 25,71 | 25,88 | 4,815 |
| 12 | 0,199 | 0,18 | 23,81 | 24,02 | 4,780 |
| 13 | 0,466 | 0,05 | 10,31 | 10,42 | 4,856 |
| 14 | 0,487 | 0,04 | 9,72 | 9,84 | 4,754 |
| 15 | 0,576 | 0,06 | 7,46 | 7,62 | 4,389 |
| 16 | 0,621 | 0,03 | 8,03 | 8,16 | 5,068 |

En écartant pour un moment les nombres relatifs aux tubes 6, 7, 8, 15, nous remarquerons que les produits précédents diffèrent peu l'un de l'autre, et que les différences sont irrégulières. En prenant les moyennes relatives aux six premiers tubes 1, 2, 3, 4, 5, 9, et aux six derniers 10, 11, 12, 13, 14, 16, on trouve deux nombres, 4,886 et 4,808, qui ne diffèrent l'un de l'autre que de $\frac{1}{60}$. Nous pouvons donc admettre que, dans les limites précédentes, l'expérience vérifie la théorie, car nous devons faire observer ici que l'hypothèse que nous avons faite dans la correction rela-

tive au ménisque n'altère pas la loi du rapport inverse de la dépression au diamètre, c'est-à-dire que cette loi se déduit de la formule de Laplace :

$$D = \alpha \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right),$$

aussi bien, lorsque l'on suppose que la surface du ménisque est un ellipsoïde de révolution dont le petit axe est égal à la moitié du rayon du tube, que lorsqu'on la considère comme une sphère. En effet, on a dans ce cas,

$$R = R' = \frac{a^2}{b} = \frac{a^2}{\frac{a}{2}} = 2a,$$

en appelant $a$ le rayon du tube, d'où

$$D = \frac{\alpha}{2a}.$$

La dépression est la moitié de ce qu'elle serait si le ménisque était une sphère, mais elle est toujours en raison inverse du rayon du tube.

Pour accorder la théorie et l'expérience, nous avons dû écarter les nombres relatifs aux tubes 6, 7, 8, 15, les deux premiers donnant des nombres beaucoup trop forts, les seconds beaucoup trop faibles. Les deux premiers étaient des tubes très-épais, ainsi qu'on peut le voir dans le tableau des épaisseurs. Les seconds étaient formés en effilant des tubes très-larges de cristal, et leurs épaisseurs étaient tellement faibles que je n'ai pas cherché à les mesurer. Les écarts présentés par ces tubes sont si considérables et se sont reproduits si constamment dans toutes les observations, qu'ils me semblent indiquer clairement une influence de l'épaisseur des parois du tube. Ainsi, la dépression dans le tube 6 est notablement plus forte que dans le tube 5; cependant le diamètre du premier l'emporte sur celui du second. Au contraire, la dépression dans le tube 8 est plus faible que dans le tube 11, quoique le rayon de celui-ci soit environ les $\frac{6}{5}$ du rayon du premier. Dans le tube 15, la différence, bien que sensible, est moins

tranchée; mais il faut observer que ce tube avait un diamètre relativement considérable, et que, pour l'obtenir, j'avais dû effiler beaucoup moins le tube de cristal, et par conséquent conserver une épaisseur plus grande. En présence de telles différences se reproduisant constamment dans des tubes de la même substance et placés dans les mêmes circonstances que tous les autres, on a peine à concevoir d'autre cause d'inégalité que les épaisseurs si différentes de ces tubes.

Mais cette influence a besoin d'être expliquée, car elle semble contraire à celle que la théorie pourrait indiquer. Dans la dépression du mercure, trois forces sont en jeu: la pesanteur, l'attraction des molécules du mercure entre elles et l'attraction qu'elles subissent de la part des molécules du verre. Les deux premières forces agissent de haut en bas, la dernière de bas en haut. Celle-ci tend donc à diminuer la dépression. Or, si l'influence de l'épaisseur est réelle, elle ne peut qu'augmenter cette force; donc elle doit diminuer la dépression. C'est l'effet contraire qui se produit. Cette anomalie s'explique par la considération des composantes horizontales de l'attraction du tube. On ne tient généralement pas compte de ces composantes, parce qu'étant opposées deux à deux, elles doivent se détruire. Ceci me paraît inexact. Ces composantes, je crois, ne se détruisent nullement, mais produisent une adhérence du mercure au tube, adhérence qui s'oppose au mouvement ascensionnel du mercure. D'après cela, la dépression, telle que nous l'avons observée, serait plutôt un phénomène de dynamique qu'un phénomène de statique. Dans notre système de tubes, le mouvement ascensionnel du mercure, dans le tube capillaire, est produit par la pression du mercure dans le large tube et par l'attraction du tube capillaire. En s'élevant, le mercure est soumis à différentes forces retardatrices qui sont sa pesanteur, sa cohésion et son adhérence au tube; sa vitesse se détruit peu à peu, et le mercure s'arrête lorsqu'elle est annulée. Elle le sera d'autant plus vite, et l'élévation du mercure sera d'autant plus faible que les forces retardatrices, et entre autres l'adhérence au tube, seront plus puissantes. Si donc l'adhérence horizontale au tube croît avec l'épaisseur plus rapidement que l'attraction verticale du tube, l'influence de l'épaisseur sera telle que nous l'avons observée.

Pour m'assurer de la nature de cette influence et la mesurer, si c'était possible, j'ai opéré en sens inverse, c'est-à-dire que j'ai soulevé le mercure dans le petit tube au-dessus du niveau dans le grand. Le mercure descendait et l'adhérence au tube agissant encore en sens contraire du mouvement, devait diminuer la dépression. Malheureusement il m'a été impossible de rien obtenir d'exact. Les résultats étaient tout à fait discordants. J'ai même vu dans les tubes les plus capillaires, les tubes 1 et 2, le mercure se maintenir pendant vingt-quatre heures à un niveau supérieur à celui du large tube. Il fallait de fortes secousses pour le faire descendre, encore ne pouvait-on obtenir que de faibles dépressions. Ainsi, la plus forte que j'aie obtenue après de nombreuses secousses a été de $48^{mm},10$ dans le tube 2. L'autre manière d'opérer m'avait donné $108^{mm}$. Ces expériences, quelque insignifiants que soient leurs résultats, me paraissent néanmoins mettre hors de doute l'influence de l'adhérence horizontale, et nous portent même à considérer cette adhérence comme une des forces dominantes du phénomène.

Pour étudier l'ascension de l'eau, je me suis servi d'abord des appareils précédents, après les avoir nettoyés avec soin. J'ai dû seulement démonter les six premiers tubes, trop capillaires pour être facilement nettoyés sur place. J'ai fait avec ces appareils quatre expériences. Dans ces quatre expériences, le tube était mouillé par la colonne d'eau que je soulevais, en aspirant, jusqu'au haut du tube, et que je laissais ensuite redescendre, toujours pendant 24 heures.

L'observation pouvait se faire plus simplement, en plongeant directement les tubes capillaires dans l'eau : on évite même ainsi les corrections relatives aux larges tubes. C'est pour juger de l'importance de ces corrections que j'ai fait les quatre expériences précédentes avant de séparer les tubes capillaires des tubes larges. Après cette séparation, je plongeai les tubes, par groupes de quatre, dans six vases. Les tubes étaient fixés verticalement, au moyen de bouchons, dans des planches percées de six trous; dans les deux autres trous étaient placés un thermomètre et un tube à pointe effilée servant à prendre la hauteur du niveau dans le vase. Il suffisait d'amener la pointe en contact avec l'eau, de retirer le vase après

l'observation des tubes et de viser la pointe. J'ai fait, avec ces appareils, quatre expériences, deux en mouillant les tubes, comme dans les expériences précédentes, deux autres avec les tubes secs. Les deux premières m'ont donné, à très-peu près, les mêmes résultats que les quatre expériences précédentes. Je réunis les résultats de ces six expériences dans le tableau suivant.

IV.

| N^os des TUBES. | RAYONS MOYENS. | HAUTEURS OBSERVÉES. I^e EXP. — 16°9. | II^e EXP. — 16°6. | III^e EXP. — 14°0. | IV^e EXP. — 13°4. | V^e EXP. — 13°8. | VI^e EXP. — 15°1. | HAUTEURS moyennes. | HAUTEURS calculées. | PRODUITS de la HAUTEUR MOY. par le rayon. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. |
| 1 | 0.0472 | » | » | » | » | 325,05 | 320,45 | 322,75 | 322,52 | 15,199 |
| 2 | 0,0492 | » | » | » | » | 308,90 | 310,90 | 309,90 | 309,41 | 15,247 |
| 3 | 0,0508 | » | » | » | » | 297,40 | 299,10 | 298,25 | 299,67 | 15,151 |
| 4 | 0,0795 | » | » | » | » | » | 189,60 | 189,60 | 191,48 | 15,073 |
| 5 | 0,111 | » | » | » | » | 137,10 | 136,20 | 136,65 | 137,15 | 15,168 |
| 6 | 0,115 | 134,20 | 138,65 | 138,65 | 138,30 | 140,75 | 140,90 | 138,58 | 132,57 | 15,957 |
| 7 | 0,149 | » | » | » | » | 99,50 | 101,20 | 100,35 | 102,17 | 14,952 |
| 8 | 0,165 | » | » | » | » | 90,40 | 89,55 | 89,98 | 92,26 | 14,847 |
| 9 | 0,178 | 80,45 | 79,15 | 82,90 | 83,30 | 83,75 | 83,90 | 82,36 | 85,52 | 14,660 |
| 10 | 0,180 | 82,10 | 82,15 | 82,10 | 83,05 | 83,20 | 83,40 | 82,67 | 84,57 | 14,881 |
| 11 | 0,186 | 79,80 | 79,30 | 79,95 | 80,35 | 80,05 | 80,55 | 80,00 | 81,84 | 14,880 |
| 12 | 0,199 | 74,15 | 74,85 | 74,30 | 72,60 | 75,20 | 75,00 | 74,35 | 76,50 | 14,796 |
| 13 | 0,466 | 30,45 | 30,80 | 30,60 | 30,65 | 30,45 | 30,50 | 30,58 | 32,67 | 14,252 |
| 14 | 0,487 | 29,95 | 30,05 | 30,10 | 30,35 | 29,90 | 29,50 | 29,98 | 31,26 | 14,600 |
| 15 | 0,576 | » | » | 24,80 | 25,65 | 24,25 | 24,20 | 24,23 | 26,43 | 15,956 |
| 16 | 0,621 | 23,60 | 23,45 | 23,30 | 23,40 | 22,70 | 22,95 | 23,23 | 24,51 | 14,426 |
| 17 | 1,025 | 13,10 | 12,60 | 12,20 | 12,30 | 12,15 | 12,70 | 12,51 | 14,85 | 12,823 |
| 18 | 1,525 | 9,30 | 8,75 | 9,20 | 9,25 | 9,15 | 9,10 | 9,13 | 11,50 | 12,079 |
| 19 | 1,465 | 8,25 | 8,60 | 9,10 | 9,15 | 8,75 | 8,80 | 8,78 | 10,41 | 12,845 |
| 20 | 1,490 | » | » | » | » | 9,25 | 9,15 | 9,20 | 10,22 | 13,708 |
| 21 | 1,771 | 5,65 | 5,80 | 5,70 | 6,05 | 6,85 | 7,40 | 6,24 | 8,60 | 11,051 |
| 22 | 2,140 | 5,45 | 5,60 | 5,65 | 5,70 | 5,15 | 4,45 | 5,00 | 7,11 | 10,700 |
| 23 | 2,514 | » | » | » | » | 3,80 | » | 3,80 | 6,06 | 9,555 |

Dans ce tableau figurent quatre nouveaux tubes; ce sont les n^os 5, 7,

8, 20. Ils remplacent quatre des anciens tubes que je n'avais pas pu nettoyer parfaitement. Ils étaient de plus aussi bien calibrés que possible.

Dans l'avant-dernière colonne, j'ai inscrit les hauteurs, calculées en divisant le nombre 15,223 par les rayons des tubes. Ce nombre est la moyenne des produits 15,199 et 15,247 de l'élévation dans les tubes 1 et 2, par les rayons de ces tubes. Dans la dernière colonne, j'ai inscrit les produits analogues pour tous les tubes. On voit que ces produits décroissent d'une manière à peu près continue avec l'augmentation du diamètre. La décroissance est moins rapide lorsque l'on fait subir, à la hauteur observée, la correction indiquée par Gay-Lussac, c'est-à-dire l'addition du tiers du rayon. Mais lors même que nous ferions cette correction, nous trouverions encore des nombres s'abaissant de 15,247 pour le tube 2; à 12,661, pour le tube 18, et à 14,556 pour le tube 16, si nous voulons rester dans les mêmes limites que précédemment. Ce serait là une différence assez considérable pour permettre de considérer la loi du rapport inverse de l'ascension au diamètre comme inexacte, même dans des limites restreintes.

Mais une observation fort simple et, je crois, tout à fait neuve, qui m'a été communiquée par M. Plateau, s'oppose à cette conclusion. On sait que, dans un tube mouillé, l'élévation de l'eau est plutôt produite par l'attraction de la couche d'eau qui mouille le tube, que par l'attraction du tube qui ne fait que soutenir cette couche. Dès lors, le vrai tube, dans lequel se fait l'élévation de l'eau, n'est pas le tube de verre, mais le tube formé par la couche mouillante, et le rayon de ce tube est égal à celui du tube de verre, diminué de l'épaisseur de la couche. C'est par ce rayon, ainsi diminué, qu'il faut multiplier la hauteur observée. Or, l'épaisseur de la couche est inconnue; mais on peut la supposer la même dans tous les tubes. Il en résulte que l'influence de sa soustraction sera d'autant plus considérable que le rayon sera plus petit, et il suffira qu'elle ait une très-faible valeur pour rétablir la constance du produit de la hauteur par le rayon. En effet, si on la suppose seulement de un millième de millimètre, on obtient déjà de très-faibles divergences; on peut s'en convaincre par la considération du tableau suivant, dû à l'obligeance de M. Plateau, qui

n'a pas reculé devant de longs calculs pour me montrer immédiatement l'importance de sa remarque : ce tableau a été calculé en corrigeant les rayons par la soustraction de $0^{mm},001$, épaisseur supposée de la couche, et les hauteurs par l'addition du tiers du rayon ainsi corrigé. Ces hauteurs ont été de plus ramenées à une même température moyenne, $14°,6$, en s'appuyant sur la loi donnée par Simon.

V.

| N$^{os}$ des TUBES. | RAYONS des TUBES. | PRODUITS. |
|---|---|---|
| | mm. | mm. |
| 1 | 0,047 | 14,801 |
| 2 | 0,049 | 14,850 |
| 3 | 0,051 | 14,807 |
| 4 | 0,079 | 14,754 |
| 5 | 0,111 | 14,990 |
| 7 | 0,149 | 14,815 |
| 8 | 0,165 | 14,719 |
| 9 | 0,178 | 14,588 |
| 10 | 0,180 | 14,809 |
| 11 | 0,186 | 14,811 |
| 12 | 0,199 | 14,735 |
| 13 | 0,466 | 14,299 |
| 14 | 0,487 | 14,648 |
| 16 | 0,621 | 14,553 |

La moyenne générale des produits est 14,727, celles des 7 premiers tubes est 14,822, celles des 7 derniers 14,632. On voit que l'écart est à peine de la même valeur que l'écart présenté par le mercure.

Cette observation de M. Plateau rend donc douteux le désaccord entre l'expérience et la théorie; mais elle ne le transforme pas en accord. Car rien ne permet de supposer que l'épaisseur de la couche mouillante est précisément un millième de millimètre. De cette observation il résulte même que la vérification faite jusqu'aujourd'hui de la loi du rapport in-

verse devient tout à fait nulle, puisque l'on a toujours opéré avec des tubes mouillés sans jamais tenir compte de l'épaisseur de la couche mouillante. Cette vérification devient ainsi une véritable contradiction.

Cette considération s'ajoute à celle que j'ai fait valoir au commencement de ce travail pour exiger que les observations se fassent sur des tubes secs et non sur des tubes mouillés.

Dans la discussion précédente nous avons encore dû mettre à part les tubes 6 et 15, qui sont omis dans le tableau précédent. Ces tubes sont les mêmes que les tubes 6 et 15 du tableau I, le premier est un tube à parois très-épaisses, le second à parois très-minces : on peut voir, dans le tableau IV, que l'élévation est trop grande dans le tube 6, trop faible dans le tube 15. L'anomalie est la même que pour le mercure, et l'influence de l'épaisseur, si elle existe, doit agir de la même manière, c'est-à-dire augmenter l'élévation comme elle augmentait la dépression. C'est qu'en effet, l'adhérence horizontale que nous avons admise pour le mercure doit agir ici de la même façon. Nous avons dit que, pour mouiller les tubes, nous soulevions la colonne d'eau et la laissions ensuite descendre. Dans cette circonstance, l'adhérence horizontale devait s'opposer au mouvement de descente, et en l'arrêtant plutôt produire une élévation plus grande.

Les observations sur les tubes mouillés étant terminées, j'ai séché neuf de ces tubes. Je me suis borné à ce nombre pour rester dans les limites où les corrections sont à peu près nulles. Ce séchage se faisait simplement en attachant le tube d'un côté à un tube en U rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique, de l'autre à l'ouverture d'une machine pneumatique. Après avoir fait le vide, je laissais rentrer l'air à travers le tube en U et le tube à sécher. Il passait ainsi dans celui-ci un volume d'air sec au moins égal à un million de fois la capacité du tube, et qui devait entièrement le sécher. J'ai fait deux observations sur les tubes ainsi desséchés. J'ai obtenu les nombres suivants :

VI.

| N^os des TUBES. | RAYONS des TUBES. | HAUTEURS OBSERVÉES. I. 1825. | HAUTEURS OBSERVÉES. II. 1831. | HAUTEURS moyennes. | PRODUITS hr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. |
| 1 | 0,0366 | 280,35 | 282,10 | 281,25 | 10,295 |
| 2 | 0,0472 | 278,25 | 279,15 | 278,70 | 13,155 |
| 3 | 0,0492 | 271,15 | 271,65 | 271,40 | 13,353 |
| 4 | 0,0795 | 146,20 | 147,05 | 146,63 | 11,657 |
| 5 | 0,111 | 101,60 | 97,00 | 99,30 | 11,022 |
| 6 | 0,115 | 92,15 | 92,10 | 92,13 | 10,595 |
| 7 | 0,178 | 51,75 | 50,90 | 51,33 | 9,137 |
| 8 | 0,186 | 47,85 | 47,20 | 47,53 | 8,841 |
| 9 | 0,199 | 39,45 | 39,80 | 39,63 | 7,886 |

On voit par ces chiffres que la loi du rapport inverse de l'élévation au diamètre est loin d'être exacte pour les tubes secs. La décroissance est bien plus rapide que dans les tubes mouillés. Elle se fait aussi d'une manière continue, si toutefois on excepte le tube 1, dont le nombre semble beaucoup trop faible. Je ne puis attribuer ce résultat qu'à ce que la colonne liquide s'élevait à très-peu près jusqu'à l'extrémité du tube dont la longueur était trop courte.

Nous remarquerons aussi que l'influence de l'épaisseur n'est plus la même que dans les tubes mouillés. En effet, le tube 6, qui est le tube à parois épaisses des expériences précédentes, ne présente plus une élévation trop forte. Au contraire, si l'on relie les différents produits précédents par une formule d'interpolation quelconque, on trouve que l'élévation observée dans ce tube est au-dessous de celle que donne la formule. Ceci s'accorde avec les considérations précédentes sur l'influence de l'épaisseur. En effet, dans le cas actuel, l'eau en s'élevant dans le tube devait vaincre l'adhérence horizontale, et par suite s'élever d'autant moins haut que cette adhérence était plus forte.

En résumé, les conclusions de ce travail semblent être les suivantes :

1° La dépression du mercure dans les tubes capillaires est à très-peu

près en raison inverse du diamètre, tant que celui-ci n'excède pas $1^{mm}$;

2° L'épaisseur des parois a une influence sensible sur la dépression;

3° L'ascension de l'eau dans les tubes mouillés ne suit pas exactement la loi du rapport inverse au diamètre, si l'on ne tient pas compte de l'épaisseur de la couche mouillante. Mais en supposant cette épaisseur de $0^{mm},001$, cette loi se confirme;

4° L'épaisseur des parois a une influence sensible sur l'ascension de l'eau dans les tubes mouillés;

5° L'élévation de l'eau dans les tubes secs s'écarte notablement de la loi du rapport inverse au diamètre, même dans des limites restreintes;

6° L'épaisseur des parois semble aussi avoir une influence sur cette élévation; mais elle est moins sensible que sur la dépression du mercure et sur l'élévation de l'eau dans les tubes mouillés.

En résumant encore ces conclusions, on se trouve dans une grande incertitude sur la loi principale des phénomènes capillaires, vérifiée par la dépression du mercure, contredite par l'ascension de l'eau dans les tubes secs et ne se vérifiant, pour les tubes mouillés, que dans l'hypothèse d'une certaine épaisseur de la couche mouillante. Le seul fait de son inexactitude pour les tubes secs suffirait pour faire rejeter sa généralité, si ce mode d'expérimentation n'entraînait pas avec lui une cause d'erreur puissante, savoir la couche d'air sec adhérente au tube et l'altération de la surface qui en résulte. M. Plateau a bien voulu me communiquer encore, à cet égard, une observation remarquable. Il m'a rappelé ce fait connu qu'une goutte d'eau s'étend facilement sur la cassure fraîche d'un morceau de verre, tandis qu'elle ne peut s'étendre sur une surface de verre moins récente, quel que soit le soin que l'on ait apporté à la nettoyer. Il se pourrait donc que, si l'on opérait sur des tubes secs immédiatement après qu'ils seraient sortis de la verrerie, on obtînt des résultats tout différents. C'est ce que je me propose de vérifier dans un travail postérieur. Je me propose aussi de revenir sur l'influence de l'épaisseur des parois, cette question étant trop importante pour qu'on puisse la considérer comme décidée par les expériences précédentes.

FIN.

# RECHERCHES

SUR

# LA MALADIE DE LA VIGNE

ET SUR

## LE CHAMPIGNON QUI L'ACCOMPAGNE;

PAR

Le Docteur J. CROCQ,

PROSECTEUR A L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET NATURELLES DE BRUXELLES, ETC

—

Mémoire présenté à la séance du 6 décembre 1851

# RECHERCHES

SUR

# LA MALADIE DE LA VIGNE

ET SUR

## LE CHAMPIGNON QUI L'ACCOMPAGNE.

Nous avons vu apparaître depuis peu une maladie de la vigne tout à fait inconnue jusqu'à présent. Cette maladie a été signalée pour la première fois en Angleterre, par M. Berkeley, en 1845, 1846 et 1847. MM. Morren et Hannon la constatèrent en Belgique, en juillet et août 1850, et le premier la décrivit dans un remarquable article publié, en septembre 1850, dans son *Journal d'agriculture pratique*. Dans cette note, je me propose d'ajouter quelques données, quelques observations à celles fournies par ce savant professeur.

J'observai pour la première fois la maladie en question à la fin de juillet 1851, sur les vignes de mon jardin, situé au centre de Bruxelles. En 1850, ces vignes n'avaient rien offert qui indiquât une lésion quelconque ; elles n'avaient rien présenté de semblable à ce que nous y remarquâmes cette année; leur végétation et leur fructification avaient été ce qu'elles sont tous les ans. Les vignes des jardins du voisinage ne semblaient pas davantage s'écarter de leur état normal.

A l'époque susmentionnée, je vis les raisins se couvrir d'une poussière blanche, farineuse, qui m'était entièrement inconnue. La même pous-

sière se montra, en même temps, à la face inférieure des feuilles des jeunes pousses. Elle se répandit de plus en plus sur les grappes, de façon à les recouvrir entièrement; elle envahit successivement aussi la face inférieure des feuilles plus âgées, et même leur face supérieure. Sur celle-ci, la poussière resta généralement moins abondante; la face supérieure de quelques feuilles en offrait cependant tout autant que leur face inférieure et les grappes.

Vers le milieu du mois d'août, comme on parlait beaucoup de cette maladie, et du végétal parasite qui constituait cette poussière, mon père résolut de faire une expérience. Il frotta quelques grappes au moyen d'une brosse rude, puis les lava, de façon qu'on n'y apercevait plus de poussière. Celle-ci, chose remarquable, resta un mois à six semaines avant de s'y reproduire, et sur plusieurs de ces grappes elle resta toujours peu abondante.

Vers la fin de septembre, les feuilles attaquées commencèrent à se dessécher sur leurs bords et à se crisper; les parties sèches prirent une teinte fauve. Il est à remarquer que les plus vieilles feuilles ne furent pas atteintes, et que la poussière blanche n'y apparut qu'exceptionnellement et en petite quantité.

Quant aux raisins, ils furent frappés d'un arrêt de développement, et n'acquirent que la moitié environ de leur volume normal. Plusieurs grappes prirent peu à peu une teinte brun-noirâtre, comme si elles allaient mûrir; la plupart gardèrent une couleur d'un vert plus ou moins foncé. Quelques raisins se fendillèrent; d'autres pourrirent; le plus grand nombre est encore actuellement dans l'état que je viens de décrire, offrant une teinte verte ou brunâtre et une surface lisse et égale. Ceux qui avaient été brossés et lavés, et sur lesquels la poussière en question ne s'était reproduite que tardivement et incomplétement, offrent les mêmes altérations. Ils ne se sont même pas colorés, sont restés vertes; aussi crûmes-nous un moment que ceux qui n'avaient pas subi cette opération auraient plus de chances de mûrir.

Ces phénomènes se passaient sur des vignes à gros raisins noirs (dits Frankenthal), exposées à l'est et au midi. D'autres vignes à raisins blancs

(dits Chasselas blancs) n'offrirent pas ces phénomènes. Quelques jeunes feuilles seulement étaient recouvertes de poussière blanche à leur face inférieure; ces feuilles ne se desséchèrent pas. Les grappes ne présentèrent pas cette poussière; les raisins acquirent leur volume habituel, et parvinrent à maturité dans la première quinzaine d'octobre. Pourtant, la plupart de ces raisins se tachèrent et pourrirent avec une rapidité inaccoutumée, et se couvrirent immédiatement de moisissures de diverses espèces. Nous n'étions pas habitués les autres années à les voir se gâter avec cette rapidité.

Chez l'un de nos voisins se trouve une vigne à gros raisins noirs (Frankenthal), exposée à l'est; cette vigne touche les nôtres. La maladie s'y est déclarée avec une intensité beaucoup plus grande : pas une feuille ne manquait de la poussière blanche dont j'ai parlé; il n'en est pas une qui ne soit desséchée à partir de ses bords, comme je l'ai indiqué. Quant aux grappes, elles en étaient littéralement couvertes. Ces raisins sont restés plus petits que les nôtres; les uns offrent la même apparence, tandis que les autres, ou bien se sont pourris, ou bien se sont desséchés et ratatinés. Il est une remarque que je ne dois pas omettre à ce propos : cette vigne n'avait été taillée qu'une seule fois, au commencement du printemps, et avec assez de négligence, de façon qu'elle présente des branches de nouvelle poussée d'une longueur considérable, disposées pêle-mêle et sans ordre. Les nôtres, au contraire, ont toujours été entretenues avec beaucoup de soin.

Dans un autre jardin assez éloigné, j'observai une vigne de chasselas blanc, exposée au midi. La maladie s'y manifesta à la même époque que chez nous; la poussière blanche s'y montra exactement de la même manière; mais les raisins furent atteints à un bien plus haut degré. Ces raisins ont le volume d'un petit pois; ils sont brun-rougeâtre ou noirâtres, durs, secs, aplatis, ridés, ratatinés; il s'est développé à leur surface de nombreuses moisissures. Pourtant, chose remarquable, certaines grappes offrent deux ou trois grains arrivés normalement à maturité. — Les pédoncules sont aussi desséchés et ratatinés.

Voilà comment la maladie s'est développée, et quels ont été ses effets.

On a généralement remarqué que l'un de ses caractères constants est l'existence de cette poussière blanche dont j'ai plusieurs fois parlé. C'est donc d'elle que je vais maintenant m'occuper.

Le microscope démontre que cette poussière est un champignon. M. Berkeley l'a rangé dans le genre *Oïdium* (Link), et l'a appelé *Oïdium Turkeri*, du nom de M. Turker, qui en a le premier signalé l'existence. Cette détermination est-elle bien exacte? C'est ce que je vais examiner dans ce qui suit :

Lorsqu'on soumet à un grossissement de 50 à 60 fois un raisin ou une feuille de vigne recouverts de poussière blanche, on y aperçoit des apparences variables. Par réflexion, on y voit des filaments de longueur diverse, plus ou moins nombreux, enchevêtrés, terminés par des corpuscules renflés; par places ceux-ci sont accumulés en grande quantité. Par réfraction, toute la surface paraît tapissée de filaments entre-croisés dans tous les sens, entrelacés et anastomosés de toutes les manières. On voit quelques-uns de ces filaments se terminer par des corpuscules renflés, comme je viens de l'indiquer.

A un grossissement de 90 diamètres, et par réfraction, on commence à distinguer à ces filaments des contours doubles bien dessinés.

Si de ces grossissements on passe à ceux de 200 à 250 diamètres, les objets précédemment décrits se présentent sous un nouvel aspect. Les filaments deviennent des tiges creuses, parfaitement bien délimitées; ces tiges sont tantôt continues, tantôt cloisonnées ou articulées. Elles s'anastomosent entre elles, ou plutôt elles se ramifient; parfois on voit plusieurs tiges converger vers le même point.

Les corpuscules sont oblongs; ils semblent offrir une cavité remplie de petits granules. Quelquefois leurs contours, toujours bien dessinés, paraissent assez épais. Quelquefois aussi on voit une ligne plus obscure les traverser longitudinalement ou obliquement; comme l'a dit M. Morren, on croirait voir un diaphragme les traverser. Dans certains cas, cette ligne se bifurque en Y; dans d'autres, on voit deux lignes parallèles ou à peu près traverser le corpuscule.

Les cavités des tiges et des corpuscules peuvent se démontrer facile-

ment en ajoutant de l'eau à la préparation ; on les voit alors se gonfler, se distendre.

Des grossissements de 300 à 400 diamètres viennent confirmer ces détails. Ils nous montrent des filaments dont les uns sont continus, tandis que les autres sont articulés, formés de segments juxtaposés bout à bout. Les filaments continus offrent de véritables ramifications, communiquant avec eux à plein canal. Les segments, au contraire, ne présentent jamais de semblable disposition; lorsque la partie articulée des filaments paraît ramifiée, c'est par juxtaposition latérale de nouveaux segments. On rencontre ainsi quelquefois des tiges articulées qui paraissent toutes partir d'un même point ou centre commun. Souvent les tiges se terminent par un, deux ou trois corpuscules, rarement davantage, rangés en ligne. D'autres fois, deux, trois ou quatre corpuscules constituent une espèce de grappe autour de l'extrémité d'un rameau; quelquefois il y en a un plus grand nombre, mais alors on ne distingue plus bien leur groupement. Les tiges articulées ne m'ont jamais montré cette disposition aciniforme qui semble propre à la terminaison des tiges non segmentées.

Évidemment les filaments entre-croisés et ramifiés constituent un mycélium, et les corpuscules sont des spores. Celles-ci sont-elles formées par la transformation des articles terminaux des tiges, comme on le voit dans les *Botrytis*, les *Torula*, les *Rhodocephalus*, etc.? L'examen des tiges segmentées pourrait le faire croire; mais l'existence des groupes aciniformes ne permet pas d'adopter cette opinion. Plus loin, j'expliquerai d'où ces spores proviennent, et par quel mécanisme elles se développent.

Avec les grossissements que je viens d'indiquer, les spores offrent des contours foncés, parfaitement nets. Elles ont généralement la forme de petits barils, ou d'ellipsoïdes allongés tronqués par leurs deux bouts; souvent elles sont aplaties sur l'une de leurs faces, de sorte qu'en les faisant mouvoir dans l'eau sur le porte-objet du microscope, on leur voit en certains moments prendre la forme de bâtonnets. Toutes ne présentent pas ce phénomène; il en est qui ne sont pas aplaties; quelquefois même elles sont subcylindriques, n'étant pas renflées en leur milieu, ou l'étant à peine. Lorsqu'on les fait mouvoir, comme je viens de le dire, on voit

qu'elles offrent beaucoup de flexibilité et d'élasticité; on les voit se courber, se replier sur elles-mêmes, se renfler ou s'amincir en certains points. Je ne puis mieux comparer ces changements de forme qu'à ceux que subissent les globules du sang lorsqu'ils viennent choquer contre un obstacle, ou lorsqu'ils passent à travers un vaisseau très-petit.

Sur certaines spores, les lignes obscures indiquées précédemment semblent acquérir des doubles contours, lorsqu'on emploie un grossissement de 400 diamètres.

Pour apprécier parfaitement toutes les particularités d'organisation de ce singulier végétal, il est nécessaire de l'examiner avec des grossissements d'au moins 500 diamètres. Ces grossissements confirment tout ce que nous avons vu précédemment; mais de plus, ils font apercevoir des détails aussi curieux qu'inattendus.

Avant de les décrire, je vais indiquer comment il convient de faire les préparations pour être à même de les constater.

Les observations au moyen de faibles grossissements, à la lumière réfléchie, peuvent se faire sur les raisins ou sur les feuilles. Toutefois, il faut choisir de préférence des raisins lisses et d'une couleur foncée, brunâtre; les parasites s'y dessinent beaucoup mieux que sur les feuilles et sur les raisins verts.

A la lumière réfractée, les observations au moyen de grossissements qui ne dépassent pas 300 diamètres, peuvent se faire sur les feuilles. On peut amincir celles-ci en usant, avec un grattoir ou une lame de verre, la surface opposée à celle que l'on examine. Mais au delà du grossissement que je viens d'indiquer, ces préparations deviennent confuses, par suite du trop grand nombre de détails qu'elles accumulent.

Pour les grossissements supérieurs, il faut faire usage simultanément de trois préparations différentes, dont chacune montre plus spécialement certaines particularités.

La première de ces préparations consiste à enlever, au moyen d'un petit couteau bien affilé, des pellicules très-minces de la surface des raisins attaqués par la maladie. Il faut avoir soin de prendre des raisins verts pour faire cette préparation. Ceux d'une teinte foncée ne conviennent pas ;

cette teinte absorbe la lumière, et au delà de 300 diamètres les objets qu'on veut voir deviennent peu distincts. — On observe ainsi le végétal sur place.

La seconde préparation consiste à découper ou plutôt à déchirer de petites lanières en bas du limbe d'une feuille malade. On voit alors très-bien des tiges faire saillie au delà des bords de ces lanières, et l'on peut les rendre plus apparentes en ajoutant de l'eau.

Enfin, la troisième préparation consiste à isoler complétement le cryptogame de la surface qui le supporte, et à le placer tout seul sur le porte-objet du microscope. Pour y parvenir, on n'a qu'à secouer les organes malades sur une plaque de verre, ou les frotter dessus, ou racler leur surface avec la pointe d'une aiguille ou avec la lame d'un petit couteau. Le premier procédé ne fournit généralement que des spores; les autres fournissent en même temps des tiges plus ou moins complètes.

Ces trois préparations suffisent pour examiner tous les détails de structure du parasite du raisin. Elles peuvent être employées à tous les grossissements, depuis le plus faible jusqu'au plus fort, à la lumière réfléchie comme à la lumière réfractée.

Cela posé, je passe à la description de ce que fait apercevoir un grossissement de 600 diamètres.

Prenons d'abord les spores. Elles présentent tous les caractères énumérés précédemment. De plus, on voit que les granules qui, à de plus faibles grossissements, semblent remplir leur cavité, sont à leur tour de véritables corpuscules creux, de petites cellules en voie de formation. Le volume et la netteté des contours de ces corpuscules s'accroissent avec l'âge des spores. On voit quelquefois de ces dernières qui ont seulement la moitié ou le quart de leur volume définitif : là les corpuscules ne se distinguent pas des granules moléculaires. A mesure qu'on observe des spores plus volumineuses, plus avancées en âge, les caractères dont je viens de parler deviennent plus saillants. Enfin, lorsqu'elles ont acquis leur entier développement, on distingue à leur intérieur des lignes ou séries de ces petites cellules réunies bout à bout, absolument comme les articles des tiges et les spores terminales. Tantôt ces séries sont placées le

long des bords de la spore, tantôt elles sont écartées de ceux-ci et traversent la spore longitudinalement ou obliquement. Ce sont elles qui font parfois paraître les bords assez épais; ce sont elles qui constituent ces lignes foncées que nous avons observées à des grossissements de 200 à 300 diamètres, et que M. Morren a comparées à des diaphragmes. Ceci explique comment déjà, avec les grossissements de 300 à 400 diamètres, on leur distingue des contours doubles. Ainsi se trouve également justifiée et confirmée l'opinion émise par le savant professeur de Liége sur la nature de ces lignes ou diaphragmes. « Ils indiquent sans doute, dit-il, » diverses phases de la croissance de ces articles, qui sont évidemment » les corps reproducteurs du champignon parasitique de la vigne. » Leur apparition indique, en effet, le groupement en séries des jeunes cellules formées à l'intérieur des spores; et ce groupement est, comme on le verra bientôt, une des circonstances les plus importantes de leur évolution. C'est encore le degré de développement plus ou moins avancé de ces jeunes cellules qui fait paraître certaines parties des spores plus obscures que d'autres.

Voici les mesures de ces parties, indiquées en fractions de millimètre :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longueur des spores . . . . . | 0,0266 | à 0,055 | ($\frac{1}{17}$ à $\frac{1}{37}$). |
| Largeur des spores. . . . . | 0,0116 | à 0,017 | ($\frac{1}{60}$ à $\frac{1}{85}$). |
| Épaisseur des spores aplaties sur une de leurs faces. | 0,0033 | à 0,0066 | ($\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{300}$). |
| Diamètre des corpuscules isolés. . . . . | 0,00066 | à 0,00125 | ($\frac{1}{800}$ à $\frac{1}{1500}$). |
| Diamètre des corpuscules agglomérés en séries . . | 0,00125 | à 0,00165 | ($\frac{1}{600}$ à $\frac{1}{800}$). |

Ces dernières mesures ne s'obtiennent bien qu'avec un grossissement de 800 diamètres.

Les tiges sont, comme je l'ai dit, les unes continues, les autres segmentées. La cavité des tiges continues renferme des corpuscules, tantôt isolés, tantôt agglomérés, en nombre d'ailleurs très-variable. Ces corpuscules sont en tout semblables à ceux des spores, et mesurent en moyenne $\frac{1}{600}$ de millimètre de diamètre; on en trouve qui ont $\frac{1}{400}$, tandis que d'autres n'ont que $\frac{1}{800}$. Lorsqu'on parvient à poursuivre ces tiges jusqu'à leurs extrémités, on arrive parfois à une spore complète dont la cavité semble se continuer avec la leur. D'autres fois on arrive tout sim-

plement à un point obscur d'où partent en divers sens plusieurs tiges, les unes continues, les autres articulées, et autour duquel on parvient quelquefois à apercevoir des corpuscules libres semblables à ceux de l'intérieur des spores et des tiges. Les tiges non segmentées se ramifient, comme je l'ai déjà dit, et souvent on les voit, ainsi que leurs ramifications, se terminer par des segments articulés, ou par des spores rangées bout à bout ou agglomérées en grappes. Quelquefois ces spores elles-mêmes paraissent être le point de départ de nouvelles tiges, soit continues, soit articulées.

Les tiges segmentées ou articulées sont composées de cellules allongées, cylindriques, placées bout à bout; les grossissements de 600 à 800 diamètres permettent de voir très-bien leurs doubles parois accolées au point de jonction. Je n'ai jamais observé, à leur intérieur, de corpuscules semblables à ceux des spores ou des tiges continues; je n'y ai vu que des granules moléculaires semblables à ceux contenus dans toutes les cellules. Parfois elles se terminent par des articles semblables aux autres, d'autres fois par des spores rangées bout à bout. Il faut se garder de prendre pour des tiges articulées certaines tiges qui ne le sont pas. Cet aspect peut leur être donné, soit parce que des corpuscules sont accumulés en amas en un point de leur cavité, soit parce qu'elles sont fléchies ou ployées sur elles-mêmes. Les grossissements de 600 à 800 diamètres permettent de distinguer fort bien toutes ces circonstances, surtout si l'on fait mouvoir légèrement les tiges.

Voici les dimensions de ces diverses parties :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Épaisseur des tiges . . . . . | 0,0066 | à 0,0025 | ($\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{400}$). |
| Longueur des segments ou articles . . | 0,10 | à 0,0665 | ($\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{15}$). |

Au premier abord, ces résultats paraissent ne pas trop concorder ensemble, et l'on n'aperçoit pas bien l'unité, le lien qui doit réunir et rassembler ces données éparses. Pour le saisir, il faut y joindre les résultats d'une expérience qui vient en donner la clef. Cette expérience, c'est la germination des spores.

Pour la provoquer, il suffit de laisser sur une plaque de verre, ou entre deux plaques, des spores parvenues à leur entier degré de développement,

et offrant à leur intérieur des corpuscules bien distincts. On les place dans un lieu chaud et humide, et l'on ne tarde pas à les voir germer. Sous l'influence du froid et de la sécheresse, elles se conservent au contraire indéfiniment. On peut de cette manière assister à la naissance du végétal parasite, et voir comment ses diverses parties procèdent les unes des autres.

Au bout de 12 à 24 heures, beaucoup de spores offrent à l'une de leurs extrémités un prolongement de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{16}$ de millimètre de longueur. Le second jour, ce prolongement s'est allongé, au point d'égaler ou de dépasser la longueur de la spore. Son extrémité présente alors une sorte de dilatation bosselée, ou bien une division irrégulière. Ces phénomènes s'aperçoivent déjà avec un grossissement de 300 à 400 diamètres. Avec ceux de 600 à 800 diamètres, on voit que ce prolongement constitue une tige creuse communiquant avec la cavité de la spore. On distingue à son intérieur des corpuscules sortis de celle-ci; ils sont surtout abondants vers l'extrémité, et c'est leur accumulation qui y produit une dilatation, un renflement; ce sont eux qui donnent lieu aux bosselures que l'on y aperçoit. Ils s'y accroissent, et on les voit successivement acquérir un volume de $\frac{1}{400}$ et de $\frac{1}{300}$ de millimètre, au lieu de celui de $\frac{1}{600}$ à $\frac{1}{800}$ qu'ils offrent à l'intérieur de la spore. J'ai remarqué que ce prolongement, qui est une véritable tige, se forme toujours à l'une des extrémités de la spore, vers le point offrant la teinte la plus foncée, c'est-à-dire vers celui où, conformément à ce qu'on a vu précédemment, le développement des corpuscules est le plus avancé. On dirait que la pression exercée par ceux-ci contre la membrane qui les enveloppe n'est pas sans influence dans l'acte de la germination.

Par le troisième mode de préparation que j'ai indiqué, on voit souvent apparaître sur le porte-objet du microscope des spores portant des prolongements tels que je viens de les décrire. Ces prolongements sont quelquefois multiples, plusieurs semblent sortir d'une même spore : ils peuvent acquérir une longueur considérable, se ramifier, se replier sur eux-mêmes plusieurs fois, et former ainsi un lacis : ils constituent les tiges continues. Ils se terminent généralement par des corpuscules en nombre plus

ou moins considérable, disposés tantôt en séries uniques ou multiples, tantôt en groupes plus ou moins réguliers. On peut observer tous les intermédiaires entre le corpuscule de $\frac{1}{600}$ de millimètre de diamètre et la spore complète, telle que je l'ai décrite. Ainsi, nous les avons vus présenter successivement des diamètres de $\frac{1}{400}$ et de $\frac{1}{300}$; lorsqu'ils ont atteint celui-ci, ils commencent à s'allonger par leurs deux extrémités opposées, de sorte qu'à un certain moment, ils offrent $\frac{1}{150}$ de millimètre de longueur sur $\frac{1}{300}$ de largeur. A cette époque, en employant un grossissement de 800 diamètres, on aperçoit déjà à leur intérieur des granules, points de départ des futurs corpuscules. D'autres présentent le quart ou la moitié du volume des spores complètes.

Quelquefois, mais assez rarement, ce n'est pas une tige creuse qui part de la spore, c'est un corpuscule qui semble en sortir directement; d'autres fois c'est une série de corpuscules, ou même plusieurs séries. On dirait que les séries formées à l'intérieur des spores se sont allongées et ont franchi les limites trop étroites de l'enveloppe qui les contenait. Tous ces phénomènes sont représentés dans les figures jointes à ces recherches.

On comprend d'après cela comment se forment, en procédant de la spore primitive, et les tiges continues, et les spores diversement groupées qui les terminent. Il me reste un point à éclaircir : c'est la formation des tiges articulées.

Il arrive un moment où, par suite du développement progressif des corpuscules contenus dans sa cavité, la membrane d'enveloppe des spores disparaît. Alors, les corpuscules apparaissent libres au dehors, les uns isolés, les autres réunis en séries linéaires ou ramifiées, comme je l'ai indiqué précédemment. Mais les corpuscules qui composent ces séries ne sont déjà plus tous globuleux; quelques-uns d'entre eux se sont accrus par leurs deux pôles opposés, tout en gardant leur largeur primitive. Il se forme ainsi des séries de cellules allongées, cylindriques, juxtaposées bout à bout, et terminées généralement par des corpuscules non modifiés. On peut ainsi observer toutes les transitions; on peut voir le corpuscule globuleux de $\frac{1}{600}$ à $\frac{1}{1200}$ de millimètre de diamètre s'allonger sans gagner en épaisseur, de façon à acquérir successivement $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{150}$, $\frac{1}{80}$, $\frac{1}{60}$ de millimètre

de longueur; et quelquefois une seule et même série présente ces différents degrés. Qui ne voit de suite que ces séries constituent des tiges articulées composées de cellules séparées, ajoutées bout à bout?

Ainsi, les corpuscules ou les jeunes cellules qui se forment à l'intérieur des spores sont susceptibles de subir une double transformation. Tous tendent à s'allonger par leurs deux pôles opposés. Mais les uns semblent céder presque exclusivement à cette tendance, de façon à acquérir $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{15}$ de millimètre de longueur sur $\frac{1}{200}$ tout au plus d'épaisseur. Les autres s'accroissent à la fois dans les deux sens, de façon que leur longueur n'est jamais plus que quadruple de leur largeur. Dans les premiers, on ne voit jamais se former de jeunes cellules susceptibles de transformation, comme dans les derniers. Ceux-là sont des organes de végétation, ce sont les segments des tiges; ceux-ci sont les organes de reproduction, les spores.

On ne peut donc pas dire rigoureusement que ce sont les derniers segments des tiges qui se transforment en spores et se détachent. Les segments et les spores ont chacun leur destination assignée d'avance et leur évolution propre. C'est ce que confirme d'ailleurs la comparaison des dimensions de ces diverses parties ($\frac{1}{17}$ à $\frac{1}{37}$ de millimètre de longueur sur $\frac{1}{60}$ à $\frac{1}{85}$ de largeur pour les spores; $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{15}$ de longueur sur $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{300}$ d'épaisseur pour les articles des tiges).

Ces considérations, basées sur l'observation, expliquent toutes les apparences que l'on remarque. Il y a des tiges uniquement segmentées; elles ont été formées au sein des spores primitives, comme je l'ai dit, et sont devenues libres par la destruction de celles-ci. Des tiges segmentées semblent sortir des spores, comme on l'a vu pour les tiges continues; c'est alors qu'une série de corpuscules a forcé son enveloppe, et que parmi ces corpuscules il en est qui se sont transformés en cellules allongées et cylindriques. Une tige continue ou l'un de ses rameaux peut se terminer par une ou par plusieurs tiges articulées : c'est que parmi les corpuscules qui y ont été amenés, il s'en est trouvé qui se sont transformés en segments. On observe encore quelquefois d'autres apparences, qui trouvent leur explication dans ce qui précède : ainsi, on voit une spore

terminant une tige donner naissance à son tour à une nouvelle tige, continue ou articulée. D'autres fois, c'est une spore encore placée dans la série dont elle faisait partie, et donnant naissance latéralement à une tige.

Deux faits capitaux ressortent des observations précédentes.

I. L'évolution de ce végétal reconnaît pour point de départ les corpuscules renfermés dans les spores. Ces corpuscules sont de jeunes cellules, desquelles procèdent, par des transformations diverses, et la cellule végétative, et la cellule reproductive. Elle prend donc sa source dans une génération intra-cellulaire ou endogène.

II. Les spores complétement développées donnent naissance à une ou plusieurs tiges, simples ou ramifiées, destinées à conduire au dehors, au lieu où elles devront atteindre le terme de leur croissance, une partie des jeunes cellules formées à leur intérieur. Il y a une analogie frappante entre la production de ces tiges et la germination des spores des Confervacées et des Marchantiacées. Il y a une analogie non moins frappante entre elle et la production du boyau pollinique, telle qu'elle a été décrite par Schleiden.

Ainsi, une partie des jeunes cellules produites au sein des spores par génération endogène, continue sur place son développement. Au contraire, une autre partie, celle sans doute qui s'y trouve en excès, qui s'y sent à l'étroit, se rend ailleurs pour l'achever.

Ce mode de reproduction et d'accroissement n'est pas celui attribué au genre *Oïdium* (Link). Ce qui précède ne s'accorde pas avec les caractères de ce genre, que voici, tels que les a énoncés M. Morren [1].

« *Flocons* biformes, septés, moniliformes et s'évanouissant, droits ou » décombents, subrameux, *articles* subglobuleux (ou elliptiques apla- » tis), pellucides et se détachant facilement, projetant leur *matière spora-* » *cée.* »

Je me crois donc autorisé à faire de ce singulier végétal le type d'un nouveau genre, que je propose d'appeler *Endogenium*, à cause de son mode

[1] Je n'ai pas eu l'occasion de consulter l'ouvrage de Fries (*Systema mycologicum*).

particulier de développement et de reproduction. Ce genre est ainsi caractérisé [1] :

Mycélium et flocons formés de filaments simples ou rameux, les uns continus, les autres articulés, terminés par des spores isolées ou disposées en séries linéaires ou en groupes [2]; filaments continus provenant de la membrane d'enveloppe des spores primitives; spores remplies de jeunes cellules, dont beaucoup sont rangées en séries linéaires; spores et segments des filaments articulés reconnaissant comme point de départ les jeunes cellules des spores primitives.

Le champignon qui a fait le sujet de mes recherches pourrait donc être appelé *Endogenium vitis*, du nom du végétal sur lequel il vit en parasite. Les caractères spécifiques ressortent suffisamment de la description que j'ai donnée de ses diverses parties.

Quelques recherches que j'aie faites, je ne suis jamais parvenu à voir les tiges de l'*Endogenium* sortir des stomates, comme l'indique M. Morren. Je les ai, au contraire, constamment vues passer au-dessus de ces organes. Toujours j'ai remarqué que, pour les distinguer, il faut écarter davantage l'objectif du microscope du porte-objet, que pour voir même la couche superficielle des cellules et les stomates. On voit souvent plusieurs tiges converger vers un même point, qui paraît plus obscur; mais ce point n'est pas un stomate : c'est l'endroit qu'occupait une spore, qui a été détruite après avoir donné naissance à ces tiges. On y aperçoit même quelquefois encore des séries de jeunes cellules dont le développement n'est pas complet.

[1] Je n'ai malheureusement pas pu observer les autres espèces rangées dans le genre *Oïdium* : mais souvent il m'est arrivé d'examiner des *Torula* et des espèces appartenant à des genres voisins, et jamais je n'ai rien vu qui pût faire soupçonner un mode de développement semblable à celui décrit précédemment. Si donc, j'ai donné à ce végétal ce nouveau nom, c'est pour appeler l'attention sur les faits nouveaux que j'ai signalés et qui reconnaissent pour point de départ le développement endogène des cellules.

[2] L'apparition de ces groupes n'est-elle pas due à des spores détachées qui sont venues par hasard se placer autour des tiges? Si mes observations ne se rapportaient qu'à l'âge adulte du végétal, ce doute pourrait être émis. Mais elles reconnaissent pour point de départ l'âge embryonnaire, l'époque de la germination des spores, et à cette époque déjà, on voit des corpuscules formant des groupes. Peut-on dès lors considérer ceux-ci comme le produit d'une agglomération purement accidentelle?

Je n'ai pas vu non plus les filaments du mycélium s'avancer dans les chambres pneumatiques ni entre les cellules du diachyme inférieur. Lorsqu'on a enlevé, par frottement, la poussière blanche d'un raisin ou d'une feuille, on n'y trouve plus de traces du cryptogame; pourtant, si le mycélium pénétrait dans le parenchyme de ces parties et s'y ramifiait, le simple frottement ne l'enlèverait pas, et on devrait l'y retrouver. Enfin, si l'on compare le volume des spores indiqué précédemment au diamètre des stomates de la vigne, on ne comprendra pas trop comment elles pourraient s'y introduire pour y germer. Toutefois, on conçoit qu'une tige, ou quelques jeunes cellules isolées, puissent s'engager dans un stomate; mais ce doit être un fait entièrement exceptionnel. Je le répète, je ne l'ai jamais constaté, bien que j'aie fait de très-nombreuses observations pour m'assurer de l'exactitude, de la constance et des modifications des phénomènes que j'ai fait connaître précédemment.

Ce champignon parasite est-il, comme le croit M. Morren, la cause de la maladie qui a attaqué la vigne?

Au premier abord, l'existence constante du parasite donne beaucoup de vraisemblance à cette opinion. Lorsqu'on examine attentivement les faits, on trouve pourtant qu'elle laisse à désirer. En effet, rappelons-nous ce que j'ai dit au commencement de ce travail, et nous y trouverons les faits suivants :

1° De deux vignes peu éloignées, l'une offrait l'*endogenium* en grande quantité, l'autre en présentait à peine. Pourtant, la contagion a dû se faire et elle s'est faite : la preuve, c'est que par-ci par-là on rencontrait, sur cette dernière vigne, une jeune feuille couverte de poussière blanche. Comment donc les feuilles voisines et les grappes n'en présentaient-elles pas?

2° Parmi les grappes de cette dernière vigne, beaucoup se gâtèrent avec rapidité, plusieurs même avant la maturité, ce qui n'arrivait guère les autres années. Ces grappes n'offraient d'ailleurs pas de traces du parasite;

3° Une vigne offre encore actuellement des raisins sur lesquels on ne constate qu'un simple arrêt de développement. D'ailleurs, leur peau est

lisse et tendue; et je me demande s'ils ne seraient pas arrivés à maturité sans l'apparition des premiers froids. Sur une autre, qui touche la première, les raisins sont moins gros, ridés, plusieurs sont pourris ou desséchés. Enfin, sur une troisième, ils sont secs, ratatinés et couverts de moisissures. Pourtant, sur ces trois vignes, la maladie a débuté à la même époque; et sur toutes ces grappes la poussière blanche s'est montrée avec une égale abondance.

4° Sur certaines vignes, toutes les feuilles ont été atteintes; sur d'autres, les jeunes feuilles seulement l'ont été. On voit des vignes malades où quelques grappes sont saines, des grappes malades où quelques grains sont intacts. M. Morren lui-même a cité des faits semblables. Il rapporte entre autres que, dans une plantation de vignes à l'air, toutes les feuilles étaient attaquées et mortes, et que pas une grappe n'était atteinte.

5° Des grappes ont été débarrassées du parasite par le brossage et le lavage; il est resté assez longtemps avant de s'y reproduire; sur plusieurs d'entre elles, il est toujours resté peu abondant. Pourtant ces grappes ont suivi exactement la même marche que celles abandonnées à la nature.

Ces faits sont bien propres à nous inspirer des doutes sur l'étiologie de la maladie de la vigne. Ne semblerait-il pas plutôt, d'après eux, que, si l'*endogenium* se développe sur un organe, c'est que celui-ci tend à devenir malade, ou plutôt qu'il l'est déjà?

Est-ce donc la maladie qui produit le champignon, par une espèce de génération spontanée? Dieu nous préserve d'admettre de pareilles absurdités. Comme tous les êtres vivants, l'*endogenium* ne peut se développer que de germes provenant d'êtres semblables à lui, c'est-à-dire de spores. Ces germes se reproduisent et se succèdent depuis la création de l'espèce. Mais, pour qu'ils se développent, il leur faut un terrain convenable, et ce terrain, ce sont des organes atteints dans leur nutrition d'une manière qui nous est inconnue. Ainsi, laissez tomber ces spores sur une feuille ou sur une grappe parfaitement saine, le développement n'aura pas lieu, ou bien il restera incomplet. Laissez-les tomber, au contraire, sur un organe malade, prédisposé à les recevoir, et il sera bientôt recouvert d'un épais mycélium.

Cette manière de voir nous explique tous les faits cités précédemment. Elle explique comment une vigne peut rester saine à côté d'une autre malade; comment certaines parties de la même vigne peuvent offrir le parasite et d'autres pas; comment des raisins ont pu ne subir qu'un simple arrêt de développement, tandis que d'autres, qui l'ont offert en égale abondance, se sont pourris ou desséchés; et ainsi de suite.

Il est encore d'autres difficultés que cette opinion seule peut résoudre. En effet, si le champignon est la cause de la maladie, comment celle-ci n'existe-t-elle pas depuis la création du monde? Comment la vigne dont Noé fit la première vendange, n'en était-elle pas atteinte? Comment ce fléau a-t-il attendu jusqu'à l'année 1845 avant d'apparaître? Le seul moyen de le comprendre, ce serait d'admettre qu'en cette année 1845 a eu lieu, en Angleterre, une génération spontanée; qu'en cette année, Dieu a effectué une nouvelle création, et que le dernier chef-d'œuvre sorti de ses mains a été l'*endogenium*.

Si, au contraire, on admet que le parasite ne peut se développer que sur des organes déjà malades, dont la végétation est en souffrance, ces difficultés s'aplanissent d'elles-mêmes. On comprend qu'il a pu exister de tout temps; que de tout temps il a pu croître et se propager sur les organes prédisposés à le recevoir. Mais ces organes étaient peu nombreux; c'était par-ci par-là une feuille, un raisin, une grappe, peut-être même une vigne; mais toujours trop peu pour que l'on y fît attention. Ce fut seulement en 1845 qu'il trouva, sur une plus grande échelle, des conditions favorables à son développement, et qu'il se manifesta aux regards des observateurs. Si dans un temps donné, l'année prochaine, par exemple, ces conditions n'existent plus, l'*endogenium* ne se montrera plus non plus qu'exceptionnellement, jusqu'à ce qu'un temps vienne où il retrouve les mêmes circonstances.

Examinons maintenant quelques-uns des arguments énoncés par M. Morren, en faveur de son opinion. Chaque fois que la maladie de la vigne se déclare, dit-il, on voit apparaître le même champignon, et jamais un autre. Sans doute; mais je ne vois pas la transition logique qui, de

cette proposition, nous ferait passer à la relation de cause à effet qu'il indique. Si, comme je le crois, l'état morbide préexiste, qu'il prédispose au développement de ce champignon, la même chose doit avoir lieu.

M. Morren cite à l'appui de ses idées la transmission de la maladie par contagion, par inoculation, si l'on peut ainsi s'exprimer; il la compare à celle de la gale par la dissémination du sarcopte. Mais cette transmission, je crois pouvoir la révoquer en doute. En effet, prenons un homme atteint de la gale, et supposons qu'on ait laissé à celle-ci son libre cours. A-t-on jamais vu un homme dans ces conditions offrir un doigt, une main, un bras épargnés par l'insecte nosogène, tandis que les autres parties étaient atteintes? Non, sur tout individu atteint de la gale, le sarcopte, si l'on n'enraie pas sa propagation, tend à se répandre indéfiniment, à envahir successivement toutes les parties du corps. Les faits énumérés précédemment démontrent qu'il n'en est pas de même pour l'*endogenium*, attaquant certaines parties d'un végétal et en respectant d'autres.

Selon M. Morren, le parasite précède l'arrêt de la végétation; on le suit dans sa marche, et on remarque que ses propres développements s'accompagnent des phénomènes qu'on est convenu d'appeler la maladie. Sans doute; mais cela prouve uniquement qu'il commence à se développer dès qu'apparaissent les circonstances favorables créées par la maladie; celle-ci détermine à la fois et l'apparition du champignon et l'arrêt de développement. D'ailleurs, comme les faits précédents le prouvent, l'intensité de la maladie n'est pas en rapport direct avec l'abondance du parasite. C'est pourtant ce qui devrait être dans l'hypothèse de M. Morren.

Je reconnais avec le savant professeur de Liége, que toute maladie est un effet, et jamais une cause, et que toute maladie suppose un fait antérieur duquel elle dérive. Mais est-ce à dire que nous devions connaître et indiquer ce fait antérieur? Parce que ce n'est ni le chaud, ni le froid, ni le sec, ni l'humide, ni aucun autre de ces agents auxquels on s'adresse lorsqu'on ne sait plus à quelle explication se vouer, est-ce nécessairement un parasite? La conclusion n'est pas rigoureuse; la seule conséquence directe, logique, des ces considérations, c'est que la cause de la

maladie de la vigne nous est inconnue. Et qu'y a-t-il d'étonnant à cela ? Connaissons-nous davantage les causes premières d'une foule de maladies qui ont dû de tout temps attirer l'attention des hommes, par suite du large tribut qu'elles prélèvent sur eux ? Que savons-nous des causes productrices de la fièvre typhoïde, du choléra, de la scrofule, de la tuberculose, du cancer, etc. ?

Ainsi, la cause réelle de la maladie de la vigne nous est inconnue, et dans tous les cas elle ne réside pas dans le champignon parasite que j'ai étudié. Celui-ci n'est qu'un *effet* de l'état morbide; cet état ne le produit pas, mais il favorise son développement; il crée les conditions sans lesquelles son évolution ne s'opérerait pas. Nous voyons d'ailleurs la même chose avoir lieu pour bien d'autres parasites. Tout le monde sait combien la misère, la faiblesse de constitution, sont favorables au développement et à la multiplication des poux, des ricins, etc. Mais l'influence des conditions prédisposantes est bien plus frappante encore lorsqu'il s'agit des vers intestinaux. Si ceux-ci pouvaient se développer dans toutes les circonstances, chacun de nous en nourrirait une collection. En effet, ne vivons-nous pas dans le même milieu que d'autres personnes que nous en voyons atteintes? N'en absorbons-nous pas les germes aussi bien qu'elles? C'est que ces parasites aussi ne sont pas cause, mais effet; pour qu'ils se produisent, la muqueuse des organes digestifs doit se trouver dans des conditions morbides, elle doit offrir un certain degré d'irritation. Voilà pourquoi on les observe surtout chez les enfants et chez les personnes dont les voies digestives sont souvent dérangées. Voilà pourquoi certains aliments semblent en favoriser la production : ces aliments n'engendrent pas des vers, à coup sûr; mais ce sont des aliments indigestes, ils irritent le tube digestif, et ils favorisent de cette façon l'évolution des œufs qui y sont apportés.

C'est de la même manière, je le répète, que je considère la maladie de la vigne comme le point de départ de la production de l'*Endogenium vitis*. Cette maladie, dont la cause est inconnue, ne crée pas un végétal, mais fait naître les conditions favorables à son développement, prépare à ses germes un sol approprié. On comprend d'ailleurs que, une fois pro-

duit, il doive concourir à entretenir et même à accroître l'état morbide. En effet, les surfaces vertes des feuilles et des raisins sont destinées à être librement exposées à l'air, et non à être tapissées par un lacis de filaments. Celui-ci empêche l'abord de l'air et de la lumière, et entretient une humidité qui est loin d'être favorable. Pour reprendre le parallèle que j'ai établi tout à l'heure, c'est de la même façon que les vers intestinaux tendent à maintenir et à aggraver cet état morbide des intestins sans lequel ils ne se seraient pas développés.

## EXPLICATION DES FIGURES.

*Fig.* 1. Grain de raisin recouvert d'*endogenium*.

2. Aspect général de l'*endogenium* (mycélium et spores). On voit des tiges sortir de groupes de spores ou y aboutir, on en voit se terminer par des groupes ou des séries de spores, ou par des spores isolées. (Grossissement de 90 à 100 diamètres).

3. Spores. (Grossissement de 250 à 300 diamètres), offrant des corpuscules à l'intérieur.
   - *a*. Spore elliptique à ligne foncée longitudinale.
   - *b*. Spore elliptique à ligne foncée en Y.
   - *c*. Spore subcylindrique.
   - *d*. Spore elliptique aplatie, vu de profil.
   - *e*. Spores offrant des inflexions sur elles-mêmes.

4. Tige continue ramifiée, d'un diamètre de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{400}$ de millimètre. (Grossissement de 300 fois).
   - *a*. Spores terminales isolées.
   - *b*. Groupes de corpuscules disposés au bout des rameaux.
   - *c*. Corpuscules qu'on aperçoit dans l'intérieur des tiges.

5. Tige continue terminée par des spores en grappes ou en séries linéaires. (Grossissement de 300 diamètres).

6. Tiges articulées.
   - *b*. Tige articulée terminée par des spores. (Grossissement de 600 diamètres).

7. Tige continue terminée par des rameaux articulés. (Grossissement de 400 diamètres).

*Fig.* 8. Tige articulée à aspect ramifiée. Spores encore peu développées. (Grossissement de 600 diamètres.)

9. Spores. (Grossissement de 600 à 700 diamètres.)

*a*, *b*. Spores offrant des séries et des amas de corpuscules, qui a des grossissements moins forts, paraissent comme des lignes ou des points obscurs.

*c*. Spore où les séries de corpuscules sont tellement nombreuses et rapprochées que son contenu offre un aspect en quelque sorte tourbillonné.

10. Cinq spores rangées en ligne, offrant chacune deux séries très-apparentes et presque parallèles de corpuscules. (Grossissement de 700 diamètres.)

*b*. Les mêmes spores, à 250 diamètres, paraissent traversées, selon leur longueur, par un double diaphragme.

11. Germination des spores. (Premier jour.)

12. Germination des spores. (Deuxième jour.) Grossissement de 800 diamètres. — On voit les tiges sortir des spores et les corpuscules s'y avancer; on voit apparaître les origines des rameaux.

En *a*, on voit des spores encore rangées en série et déjà en train de germer.

13. Germination des spores. (Troisième jour.) Les corpuscules de l'extrémité des tiges s'accroissent et deviennent plus distincts.

*a*. Tige offrant une série de corpuscules dans son intérieur.

*b*. Série de corpuscules s'échappant directement de la spore.

14. Spores trouvées sur des raisins, et offrant des apparences analogues.

*a*. Les corpuscules les plus volumineux ont $\frac{1}{500}$; ceux qui les environnent $\frac{1}{600}$; ceux de l'intérieur $\frac{1}{800}$ à $\frac{1}{1000}$. On voit des séries entières formées dans la tige.

*b*. Deux tiges s'échappant d'une spore.

*c*. Corpuscules s'échappant directement. Ils ont $\frac{1}{300}$ de millimètre.

15. Spores donnant naissance à des tiges continues.

*a*. Tige terminée par une jeune spore de $\frac{1}{80}$ de millimètre de longueur sur $\frac{1}{150}$ de largeur, contenant déjà des granules.

*b*. Deux spores donnant naissance à des tiges qui vont se perdre dans des groupes de jeunes spores.

*c*. Spore déjà déformée, d'où sort une longue tige semblable à celles des figures 4 et 5.

*d*. Spore déjà déformée, d'où sortent trois tiges; deux sont tronquées; la troisième se termine par un bouquet de corpuscules de $\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{300}$ de millimètre. La tige a en moyenne $\frac{1}{300}$ de largeur; les corpuscules qui s'y trouvent ont $\frac{1}{600}$; on en voit en *e* un amas qui, à un plus faible grossissement, simulait une articulation.

16. Formation des tiges articulées au sein des spores.

*a* et *b*. Spores offrant des séries de corpuscules allongés.

*c*. Spore déformée offrant des séries de cellules globuleuses et allongées. Celles-ci offrent en moyenne $\frac{1}{1200}$ de millimètre de diamètre sur $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{200}$ de longueur.

17. *a*. Spore donnant naissance à une tige.

*b*. Spore décomposée, offrant des amas et des séries de corpuscules et de cellules allon-

gées, et laissant voir tous les degrés de transition. On voit de ces cellules qui ont depuis $\frac{1}{500}$ jusqu'à $\frac{1}{60}$ de millimètre de longueur.

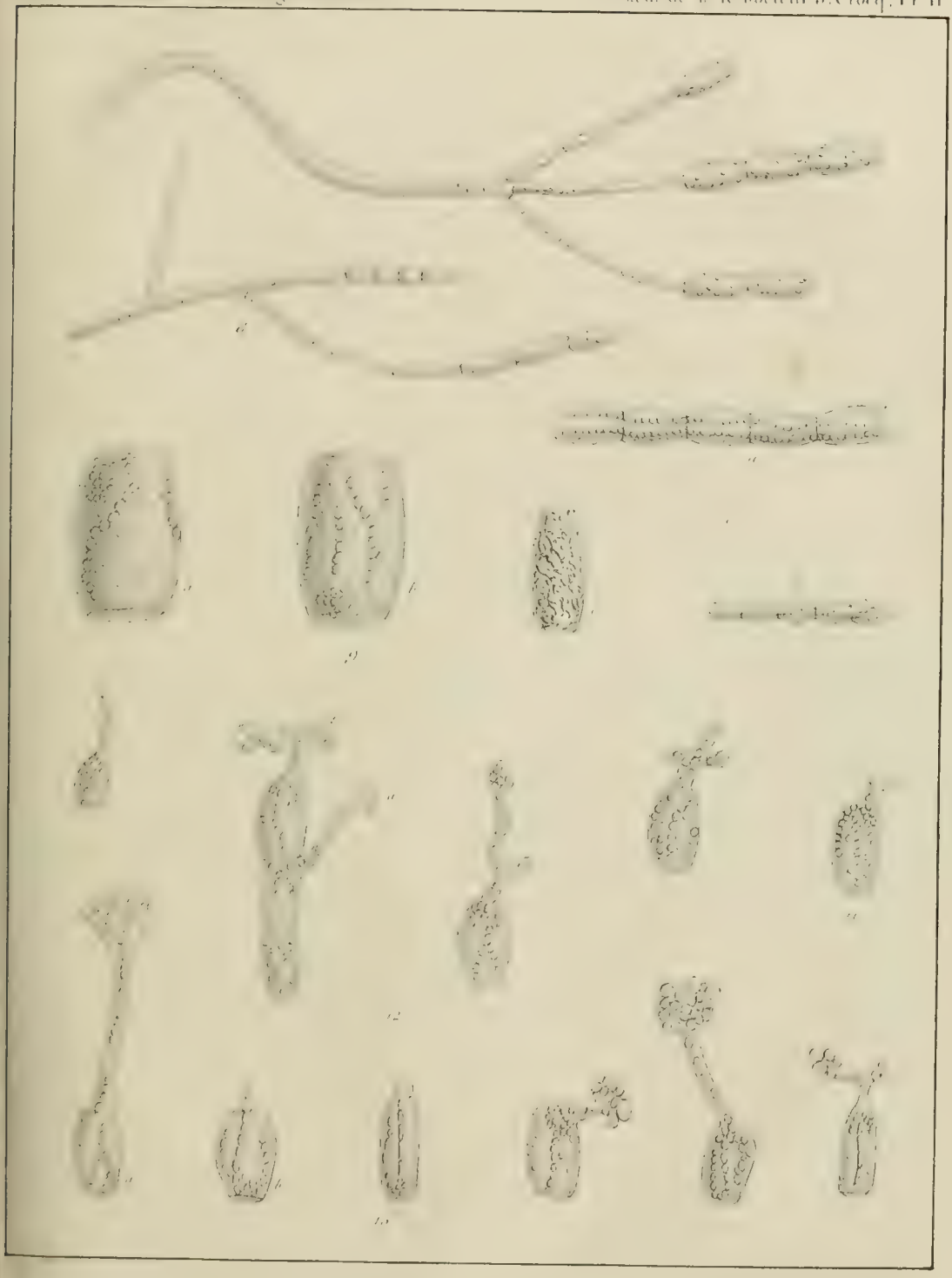
*c*. Jeunes spores de $\frac{1}{150}$ de longueur sur $\frac{1}{500}$ de largeur, offrant déjà des granules à leur intérieur.

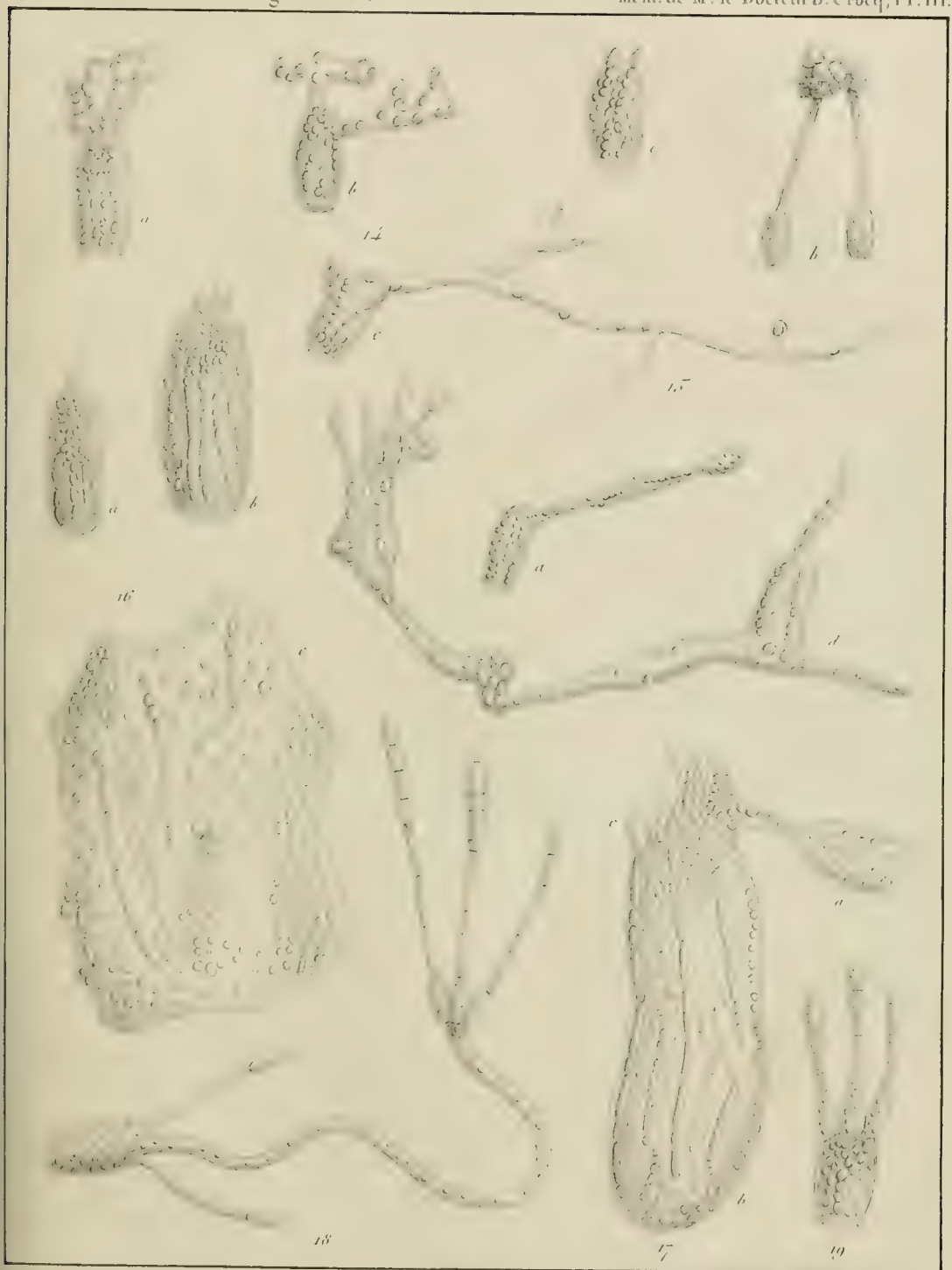
*Fig.* 18. Spore primitive donnant naissance à trois tiges : deux se terminent chacune par une spore; la troisième se termine par trois spores de chacune desquelles procède une tige articulée.

19. Spore primitive de laquelle procèdent directement trois chaînons de spores.

FIN.

a
b
c
d
e
f
g
h
1
2
3
4
5
6




a
b
14
c
d
15
a
b
16
a
d
c
18
c
a
b
17
19

# MÉMOIRE

SUR

# LA VILLE DE GAND,

## CONSIDÉRÉE COMME PLACE DE GUERRE;

PAR

P.-C. VAN DER MEERSCH,

CONSERVATEUR DES ARCHIVES DE L'ÉTAT ET DE LA FLANDRE ORIENTALE.

(Présenté à la séance du 7 mars 1865.)

# MÉMOIRE

SUR

# LA VILLE DE GAND,

CONSIDÉRÉE

COMME PLACE DE GUERRE.

La ville de Gand, dont le rôle a été si glorieux dans l'histoire de la Flandre, avait autrefois une grande importance militaire; elle la devait surtout à son admirable situation au confluent de l'Escaut et de la Lys. Située dans une presqu'île étroite, baignée de tous côtés par les eaux de ces deux rivières, la nature semblait l'avoir entourée d'une ceinture de fortifications naturelles. Plus tard, lorsque l'accroissement de sa population et l'extension que prirent successivement son commerce et son industrie l'eurent obligée à franchir ses limites primitives, l'art vint au secours de la nature pour conserver à la ville son importance stratégique, qu'elle conserva jusqu'à l'époque où Joseph II fit démolir ses remparts, raser ses fortifications et combler ses fossés.

S'il fallait en croire une tradition dont le souvenir a été conservé, entre autres, par Pétrarque, César, frappé des nombreux avantages que présentait cette position pour y faire hiverner ses légions, aurait construit un château fort sur les rives de l'Escaut, à l'endroit où ce fleuve reçoit les eaux de la Lys, c'est-à-dire à l'extrémité de cette vaste plaine où se déployèrent dans la suite les immenses constructions de l'abbaye de S$^{t}$-Bavon,

dont quelques ruines imposantes ont échappé jusqu'à ce jour aux ravages des temps [1].

A l'appui de cette opinion, on cite, entre autres, ce passage de la *Chronique de S^t^-Bavon* de Jean de Thielrode : *Iste Gayus Julius construxit* NOBILE CASTRUM ET FAMOSUM *supra Scaldam et Legiam propter dicentiam et opportunitatem loci in hyeme quiescendum et in estate contra regem Cassibellaunum Britanie bellandum* [2]. Le fond de ce passage paraît avoir été emprunté à la *Vie de S^t^-Bavon*, par Thierry, abbé de S^t^-Trond (1030), où on lit, en effet, ce qui suit : *Tradunt hunc locum Caium Caesarem, Gallia diuturno bello domita, condidisse, et ex nomine suo Gandam nomen ei indidisse* [3].

Nous sommes loin de vouloir attacher à ce passage de Thielrode plus d'importance qu'il n'en mérite; mais il prouve tout au moins que la tradition qui attribue aux Romains la fondation du premier château fort, était déjà accréditée dès le moyen âge.

Une autre tradition, dont Sanderus s'est fait l'écho, porte que deux lieutenants de César, Caius Fabius et Caius Trebonius, commandaient la garnison chargée de la défense de cette forteresse, et qu'elle fut occupée, sans interruption, par les troupes romaines jusqu'à l'époque où Clodion, fils de Pharamond, s'en rendit maître (445) [4].

La question de savoir si la date de la fondation de ce *castrum famosum* doit être reculée jusqu'au temps de la conquête romaine, a vivement partagé les auteurs; M. Van Lokeren paraît l'avoir traitée avec beaucoup de sagacité et l'avoir résolue surtout d'une manière très-heureuse. Selon lui, ni César, comme l'affirment Thielrode et l'abbé Thierry, ni Agrippa, comme l'a prétendu un auteur du X^e^ siècle, n'en peuvent avoir été les fondateurs; M. Van Lokeren le prouve, d'une part, par le texte même des Commentaires de César et de Hirtius, son continuateur, et, d'autre part, par le témoignage négatif de Pline, de Ptolémée et de la *Notitia dignitatum*, qui

[1] Pétrarque, en parlant de la ville de Gand, l'appelle *Gandavum Caesare conditore superbum*. *Voy.* Warnkönig, *Hist. de Flandre*, traduite par Gheldolf, t. III, p. 10; Gramaye, CX, p. 6; De Bast, *De l'ancienneté de la ville de Gand*, p. 4.

[2] *Chronique de S^t^-Bavon* de Jean de Thielrode, publiée et annotée par M. Van Lokeren, pp. 5-6.

[3] Ghesquière, *Acta Sanctorum Belgii*, t. II, p. 514, n° 10, et *Chronique de S^t^-Bavon*, notes, p. 85.

[4] Sanderus, *Verheerlykt Vlaenderen*, t. I. p. 124.

ne font mention d'aucune ville, village, ni même d'une station portant le nom de *Gandavum*. Toutefois, il est à remarquer que la découverte en cet endroit de monnaies impériales, et surtout de poteries en terre sigillée, permet de conjecturer, avec une grande apparence de fondement, que les Romains doivent y avoir séjourné.

Ce qui est hors de doute et prouvé par de nombreux témoignages historiques, c'est que, dès le commencement du VII^e^ siècle, la ville de Gand était déjà défendue par une forteresse imposante ; car nous voyons dans la *Vie de saint Amand*, écrite vers la fin du VII^e^ siècle, par Baudemont, 3^e^ abbé de S^t^-Pierre (658-730), que le courageux missionnaire se rendit en Flandre, sous le règne du roi Dagobert, vers l'année 631, et qu'il y fonda, à proximité du confluent de l'Escaut et de la Lys, deux monastères, l'un sur le plateau du mont Blandin, l'autre dans la célèbre forteresse du nom de Gand, *in castro famoso nomine Gant* [1].

L'existence de ce *castrum* est encore prouvée par le témoignage d'un autre écrivain qui vivait vers l'année 670 : *Allowinus vir Dei..... ad Amandum, qui morabatur* IN CASTRO, *cujus vocabulum est* GANDAVUM *repedavit : quod videlicet castrum juxta Scaldim, ubi idem amnis Scaldis Legiam recipit, situm est* [2].

Du reste, les ruines de ce château, qui se sont en partie conservées jusqu'à ce jour, portent le caractère irrécusable de ce genre de maçonnerie désigné par les archéologues sous le nom d'ouvrage en arêtes de poissons ou en feuilles de fougères, dont la construction remonte au V^e^ ou au VI^e^ siècle [3]. Ce *castrum* fut détruit, paraît-il, de fond en comble par les Normands, qui séjournèrent à Gand pendant l'hiver de 880, et reconstruit sans doute immédiatement après leur retraite.

Lors du partage de l'empire de Charlemagne entre les petits-fils de ce prince, par le traité de Verdun (843), l'Escaut servit de limite entre la Lotharingie ou la France mitoyenne, assignée à Lothaire, et la Neustrie

[1] *La Vie de saint Amand*, dont la bibliothèque de l'Université de Gand possède un manuscrit du IX^e^ siècle, a été imprimée dans les *Acta Sanctorum*, février, t. I, pp. 848-854, et dans les *Acta Sanctorum Belgii* de Ghesquière, t. IV, pp. 144-258, ainsi que dans Surius, t. I, févr., p. 70. *Voy.* le catalogue des manusc. de la biblioth. de l'Université de Gand, par M. le baron de Saint-Genois, n^os^ 149.

[2] Ghesquière, *Acta Sanctorum Belgii*, t. II, p. 501, n° 8.

[3] *Chronique de S^t^-Bavon*, notes, p. 96.

ou la France occidentale, attribuée à Charles le Chauve. La ville de Gand, traversée par ce fleuve, tomba ainsi en partage en partie à l'empereur d'Allemagne, et en partie au roi de France. La défense des marches ou frontières du royaume de France fut confiée à des chefs qui prirent d'abord le titre de marquis, ensuite celui de comte.

Pour défendre la ville naissante du côté de l'Empire, et surtout pour la mettre à l'abri des incursions des Normands, qui, on le sait, marquaient toujours leur passage par une longue traînée de désastres et de pillages, Baudouin, surnommé *Bras de Fer,* premier marquis des Flamands, fit construire, en 867 ou 868, à peu de distance de la rive gauche de la Lys, cette formidable forteresse féodale, connue encore aujourd'hui sous le nom de *Château des Comtes (Gravensteen* ou *Graeven Kasteel)*, qui a résisté jusqu'à ce jour, du moins en grande partie, au souffle destructeur des temps. Ce château fort, dont Sanderus nous a conservé l'aspect général, reçut dans la suite quelques ouvrages complémentaires, qui s'étendaient depuis le pont dit *Hooft Brugghe* jusqu'à l'extrémité de la rue *Courte du Château* (*de Korte Steen straet*), où ils s'appuyaient sur une porte flanquée de tours, connue sous le nom de *Porte Grise* [1]. Baudouin de Lille y ajouta de nouvelles fortifications qu'il munit de deux grosses tours, et Philippe d'Alsace compléta ces travaux en élevant, à l'entrée de la citadelle, une porte arrondie en plein-cintre, surmontée de créneaux étroits (1178).

Le corps de cette forteresse et les ouvrages extérieurs, qui en défendaient l'accès, étaient protégés, de l'un côté, par la Lys, et, de l'autre, par un cours d'eau parallèle à cette rivière.

Quelques écrivains, au nombre desquels se trouve de Bast, se fondant sur un passage de la Chronique de Jean de Thielrode, prétendent qu'avant le règne d'Othon, les empereurs d'Allemagne avaient déjà élevé sur le territoire de l'abbaye de S[t]-Bavon, à l'endroit où l'Escaut et la Lys confondent leurs eaux, un château (*castellum*) destiné à couvrir à la fois les frontières de l'Empire et l'enceinte du monastère. D'autres écrivains, et notamment Diericx, contestent l'existence de cette forteresse, et soutiennent

[1] Diericx, *Mémoires sur la ville de Gand*, t. I, p. 436.

que la citadelle, mentionnée par Thielrode n'était autre que celle que le comte Baudouin construisit aux bords de la Lys.

Sans vouloir prendre part à ce débat, qui nous obligerait de franchir les limites que nous nous sommes tracées, nous croyons cependant devoir faire remarquer que si l'on admet le passage de Thielrode, on ne peut raisonnablement rejeter l'existence de deux châteaux forts, car le chroniqueur dit en termes formels que le *castellum* dont il s'agit était situé *in libera S^ti Bavonis possessione*, c'est-à-dire sur le territoire même de l'abbaye; or, on sait que le monastère de S^t-Bavon se trouvait en Brabant *(in pago bracbantensi)*, sur les limites extrêmes de l'Empire, tandis que le château des comtes fut élevé sur cette partie de la ville de Gand que le traité de Verdun avait attribuée à la France. Ensuite Jean de Thielrode ajoute immédiatement après que cette forteresse avait été construite *ad defendendum monasterium et villam Gandenses* [1]. Il résulte de ces termes que le château devait donc se trouver à proximité du monastère; et tout porte à croire qu'il fut construit pour protéger les frontières de l'Empire contre les envahissements de la France.

Au X^e siècle, la ville de Gand avait déjà pris quelque extension par l'incorporation de terrains situés sur la rive gauche de la Lys. Cet accroissement de territoire, qui augmentait considérablement la puissance de la cité, était regardé d'un œil jaloux par les Impériaux qui occupaient toujours la forteresse. Après une longue série d'attaques et de combats, dont les Gantois sortirent avec avantage, l'empereur Henri II tenta une descente dans la ville, mais elle fut vigoureusement repoussée. Alors les habitants, dans l'enivrement de leurs succès, essayèrent de se débarrasser de ce voisin redoutable dont l'attitude devenait de jour en jour plus menaçante pour l'indépendance de la cité. Malgré leur habileté dans l'art d'assiéger les places, ils ne purent se rendre maîtres de la citadelle qu'en la réduisant par la famine. En 1046, la garnison, dépourvue de vivres, fut forcée, après un long siége, de se rendre. Depuis lors l'histoire ne fait plus mention de ce puissant château, qui aura été probablement rasé par les vainqueurs.

[1] *Chronique de S^t-Bavon*, notes, pp. 107 et suiv.

Après la prise de la forteresse d'Othon, la prospérité de la ville de Gand se développa rapidement. Dès le onzième et le douzième siècle, le commerce et l'industrie y avaient déjà acquis une importance considérable, les tarifs des tonlieux en fournissent des preuves irrécusables [1]. C'est aussi de cette époque que datent les relations commerciales que les Flamands établirent successivement avec l'Allemagne et l'Angleterre [2] et la première organisation politique de la ville de Gand. La commune était administrée par un collége de treize échevins, investi de toutes les prérogatives judiciaires et seigneuriales dont jouissaient les grands vassaux; elle avait le droit de posséder un sceau, une cloche, une bannière et d'autres attributs de la puissance communale. Parmi les priviléges que les bourgeois avaient obtenus, on comptait, entre autres, celui d'être affranchis du service militaire et de ne devoir suivre leur comte que dans les expéditions maritimes; de plus, l'inviolabilité de leur personne et de leurs biens leur était garantie [3].

Cependant, jusque vers la fin du XII[e] siècle, la commune n'avait pas encore obtenu le droit de fortifier la ville, quoique, avant cette époque, elle fût déjà hérissée d'un grand nombre de maisons flanquées de tours solides et couronnées de créneaux menaçants, qui avaient l'aspect d'autant de forteresses formidables, comme il est prouvé par les termes du manifeste que Guillaume, archevêque de Reims, lança, en 1179, contre la ville de Gand, à la prière de Philippe d'Alsace [4].

[1] M. Warnkönig a publié le texte des plus importants à la fin du t. III de son *Histoire de la Flandre*, trad. par Gheldolf.

[2] Dès l'année 1104, les Flamands sont compris parmi les marchands étrangers soumis au tonlieu de Coblence. — En 1164, Philippe d'Alsace obtient pour ses sujets la pleine liberté d'aller et venir par tout le territoire de l'Empire. — Une charte de 1173 accorde aux Flamands deux foires annuelles sur eau, à Duisbourg, et deux autres sur terre, à Aix-la-Chapelle. — L'empereur Frédéric Barberousse fixe la procédure à suivre par les marchands de Flandre envers leurs débiteurs habitants de l'Empire. — En 1178, l'archevêque de Cologne accorde aux Gantois le droit de continuer de jouir, comme leurs ancêtres, de la navigation du Rhin. — Dès l'année 1111, les rois d'Angleterre cherchent à attirer dans leur royaume des tisserands de laine. Warnkönig, *Histoire de Flandre*, trad. par Gheldolf, t. II, pp. 192 et suiv.

[3] Ce serait une erreur de croire que la commune ne fut affranchie que du temps de Philippe d'Alsace, en 1176 ou en 1178; elle était déjà libre et complétement organisée et administrée par ses propres échevins dès l'année 1128. *Voy.* Warnkönig, *Ibid.*, t. III, p. 23.

[4] Voici les termes de ce manifeste : *Post modum infortunio miserabili, præfato oppido penitus*

Philippe d'Alsace, avant d'entreprendre sa seconde expédition en Palestine, où il trouva la mort, avait confié l'administration de son comté à sa femme Mathilde, fille du roi de Portugal. La nouvelle de son décès fut le signal de discussions interminables; Philippe-Auguste élevait des prétentions sur le comté de Flandre et avait même déjà envoyé ses grands officiers pour en prendre possession, comme d'un fief qui devait faire retour à la France, à défaut d'héritiers mâles; la reine Mathilde réclamait de son côté un douaire plus considérable que celui stipulé dans son contrat de mariage; enfin, Marguerite d'Alsace voulait se faire reconnaître comme seule et unique héritière du défunt comte.

Les Gantois entrèrent dans le parti de Mathilde, mais ils marchandèrent leur dévouement à la cause de la reine douairière, et profitant de sa détresse, ils la contraignirent pour ainsi dire à leur accorder la fameuse charte de 1192, en 56 articles, connue sous le nom de *Kalfvel*.

Cette keure, qui est un monument de la plus haute importance pour l'histoire politique et constitutionnelle de la ville de Gand, accorde formellement aux Gantois le droit d'entourer leur cité de murs et de fossés, et d'y exécuter tels travaux de défense qu'il leur plaira : *Spectat etiam ad libertatem eorum oppidum suum muris, vallis et quacumque voluerint munitione, ad libitum suum firmare, sic et proprios domos* [1].

La paix ayant été conclue entre Baudouin de Hainaut et Marguerite sa femme, d'une part, et la comtesse douairière de l'autre, Baudouin confirma la grande charte de 1192 et y ajouta même quatre nouveaux articles [2].

Quelques écrivains, et entre autres l'historien Meyer et le chroniqueur d'Oudegherst, ont prétendu que le comte, afin de pouvoir contester dans

*igne consumpto. . . . . multitudo civium propter arridentem sibi divitiarum abundantiam*, et ARCES DOMORUM CUM TURRIBUS *aequipollere, videbantur*. Miraeus, *Opera diplom.*, t. II, p. 974. — Il est aussi fait mention de ces maisons fortifiées dans les tarifs de tonlieux de 1199, publiés par M. Warnkönig à la suite de son *Histoire de la Flandre*.

[1] Cette pièce a été publiée d'une manière très-inexacte par Diericx, *Mém. sur les lois des Gantois*, t. I, pp. 102-137, D[1] et D[2]; elle est aussi imprimée dans Warnkönig, *Histoire de la Flandre*, trad. par Gheldolf, t. III, pp. 226 et suiv.

[2] Warnkönig, t. III, p. 65.

la suite la validité du diplôme dépêché à l'occasion de l'octroi ou plutôt de la confirmation de la grande charte, avait eu soin de ne le sceller ni de son sceau, ni de celui de sa femme, et de ne pas l'avoir fait revêtir de la signature des témoins dont les noms figurent dans l'acte; mais il résulte de l'inventaire des archives de la ville de Gand, dressé en 1432, que cette pièce, de même que le diplôme original de la reine Mathilde, ont été dûment scellés des sceaux de Baudouin et de la comtesse douairière.

La mort de Baudouin IX fut le signal de graves événements; le comte, avant de quitter ses États pour aller prendre part, d'une manière si glorieuse, à la quatrième croisade, qui lui valut le trône impérial de Constantinople, avait confié la tutelle de ses deux filles, Jeanne et Marguerite, à son frère Philippe de Namur, auquel il adjoignit Guillaume de Château-Thierry et Bouchard d'Avesnes, un des chevaliers les plus sages de son siècle. Dès l'instant où la nouvelle de la fin prématurée de Baudouin se fut répandue en France, Philippe-Auguste, se rappelant les stipulations de la paix de Péronne, que le comte lui avait arrachées, songea à reprendre les villes d'Aire et de S$^{t}$-Omer. Afin de parvenir plus sûrement à son but, il réclama la garde-noble des deux jeunes princesses, et, grâce à la trahison de Philippe de Namur, elles furent enlevées du château de Gand et remises entre les mains du roi.

Fidèle à sa politique, qui consistait à empêcher, à tout prix, que les filles de Baudouin n'épousassent un prince anglais, le monarque français contraignit Jeanne à prendre pour époux Ferrand, fils de Sanche, roi de Portugal, et de Dolcis de Barcelone; ensuite, après que les jeunes époux eurent fait hommage au roi et consenti à la cession d'Aire et de S$^{t}$-Omer, ils prirent le chemin de leur comté; mais l'ombrageux monarque ne se fiant pas à leur parole, les fit arrêter à Péronne, pendant que son fils s'emparait des deux villes contestées.

Lorsque Ferrand se présenta en Flandre, Courtrai, Ypres et Bruges reconnurent sans peine son autorité; mais les Gantois refusèrent de le recevoir, et le poursuivirent même jusqu'aux portes de Courtrai. Cependant le comte, qui n'avait souscrit que par contrainte au traité de Pont-à-Wendin, brûlait du désir de tirer une vengeance éclatante de la perfidie du roi:

l'occasion ne se fit pas longtemps attendre. Philippe-Auguste, prêt à faire une descente en Angleterre pour y combattre Jean sans Terre, qui avait été excommunié par le pape, somma ses grands vassaux de venir se ranger sous sa bannière; Ferrand, qui avait déjà conclu un traité secret avec le monarque anglais, exigea, comme condition préalable à sa coopération, la restitution des châteaux d'Aire et de St-Omer. Le roi, renonçant à ses projets, tourna brusquement ses armes contre la Flandre et s'empara successivement de presque tout le pays. Mais Ferrand, qui était parvenu à s'attacher les Gantois, en leur accordant plusieurs priviléges, et notamment celui de fortifier leur ville [1], soutenu par les Anglais, parvint à détruire, en grande partie, la flotte française, forte de 1,200 voiles, qui avait jeté l'ancre dans le havre de Damme.

Ce n'était là que le prélude de plus grands événements. L'année suivante, il se forma contre la France une coalition formidable dans laquelle entrèrent, outre le comte de Flandre, le roi d'Angleterre, l'empereur détrôné Othon IV, les ducs de Brabant et de Limbourg, le comte de Hollande et Renaud de Dammartin, comte de Boulogne.

Les confédérés avaient réuni plus de 150,000 hommes, auxquels Philippe-Auguste, dont les forces étaient en partie tenues en échec par le roi d'Angleterre, qui était entré en Poitou, ne pouvait opposer qu'une armée beaucoup moins nombreuse, mais, par contre, beaucoup plus forte en cavalerie.

Les deux partis se rencontrèrent dans les plaines de Bouvines, entre Tournai et Lille; après un combat acharné où les deux armées firent des prodiges de valeur, les Français remportèrent une victoire complète. Ferrand, fait prisonnier, fut conduit à Paris et jeté dans la tour du Louvre, où il gémit pendant douze ans.

[1] Voici le texte de ce privilége: *Ego Ferrandus Flandriae et Hannoniae comes, nec non dilecta uxor mea, Johanna comitissa, omnibus presens scriptum inspecturis in perpetuum notum facimus, quod burgensibus nostris de Gandavo licentiam et potestatem muniendi oppidum Gandense, quocunque modo voluerint et eis placuerit, dedimus, et omnem terram, quae vulgo* Upstal *dicitur, infra Gandensem scabinatum jacentem, ad communem utilitatem ipsius oppidi, eisdem burgensibus quiete et in pace contulimus, sine fine possidendam. Actum anno dominicae incarnationis M. CC. XIII, mense Maio.* Miraeus, *Opera dipl.*, t. IV, p. 228. Ce diplôme a aussi été imprimé par Diericx, *Mém. sur la ville de Gand*, t. I, p. 201.

Pendant tout le temps de sa longue captivité, Jeanne mit vainement tout en œuvre pour fléchir la colère de Philippe-Auguste, le geôlier de son mari ; mais le roi resta sourd à ses prières. A la mort de ce monarque implacable, dont le règne fut une longue conspiration contre la Flandre, les négociations furent reprises et poursuivies avec de plus grandes chances de succès : Louis VIII, obsédé de tous côtés, consentit à traiter de la délivrance de son prisonnier, toutefois les conditions de sa mise en liberté étaient si dures et si humiliantes pour la Flandre, qu'on les rejeta avec indignation. En effet, entre autres stipulations du traité de Melun, il était interdit au comte et à la comtesse d'élever de nouvelles fortifications en Flandre, en deçà de l'Escaut, sans l'agrément du roi : *Comes et comitissa non possunt facere novas fortericias, nec veteres inforciare in Flandria, citra fluvium qui dicitur Escaut, nisi per nos.* C'était se mettre entièrement à la merci de la France. Heureusement le fils de Philippe-Auguste vint à mourir, et la reine Blanche, mère et tutrice de saint Louis, fit disparaître les clauses humiliantes du traité de Melun et se contenta du payement d'une forte amende.

Ce fut pendant cette longue période d'agitation intérieure et de complications extérieures, qui commencent à la mort de Philippe d'Alsace pour aboutir à la sanglante bataille de Bouvines (1191-1214), que les Gantois entourèrent leur ville d'une ceinture de fortifications. Ces ouvrages devaient déjà être très-avancés en 1215, puisqu'en cette année Philippe-Auguste et le duc de Brabant, Henri le Guerroyeur, ne purent se rendre maîtres de la place qu'après un siége opiniâtre.

Quoi qu'il en soit, l'enceinte fortifiée dont on entoura la ville suivait toutes les sinuosités de l'Escaut et de la Lys. Depuis le pont du Jugement jusqu'à la porte Grise, laquelle, comme nous l'avons dit, faisait partie du système de défense du Château des Comtes, les ouvrages se prolongeaient exactement dans la direction du cours de la Lys. A l'endroit dit *Bachterleye*, où la rivière se perdait dans les terres basses du quartier de S$^{t}$-Sauveur et du *Nieuland*, on construisit un rempart, connu jusqu'à ce jour sous le nom de *Vieux-Rempart* (*Oude-Veste*), qui était relié à la porte de S$^{t}$-Georges ou de S$^{t}$-Bavon par un fossé dont on peut encore voir quelques vestiges.

A l'endroit où la Lys se jette dans l'Escaut, c'est-à-dire à proximité du confluent primitif de ces deux rivières, il y avait plusieurs ouvrages revêtus de maçonnerie, destinés à en défendre les abords. Ils ne furent démolis qu'en 1541.

Depuis le confluent de l'Escaut et de la Lys, en face de l'ancienne abbaye de S^t^-Bavon jusqu'à la porte de Brabant, dite *de Braempoorte*, qui se trouvait près du pont du Moulin à eau (*de Watermolenbrugge*), il n'y avait, pour défendre les deux rives du bas Escaut, que le seul château fort de Gérard le Diable, arrondi de deux tours. Cet édifice, occupé aujourd'hui en partie par l'institut des Orphelins, donne une idée exacte de nos anciens manoirs féodaux.

Toute la partie de la ville, dont le nom d'*Overschelde* indique parfaitement la situation, était défendue naturellement par ses bas-fonds et ses marécages; elle était coupée par une longue digue, qui aboutissait à la *Braempoorte*. A peu de distance de là, au coin de la rue des Tanneurs, où l'Escaut forme un coude, le fleuve était commandé par un autre château fort, nommé *het Wandelaers Casteel*, et plus loin par le rempart de S^t^-Jean et la *Walpoorte*, où l'on creusa, vers la fin du XII^e^ siècle, un large fossé destiné à mettre les eaux de l'Escaut en communication avec celles de la Lys, à proximité de la *Ketelpoorte*, ou porte de France. Ce canal de jonction était défendu, du côté de la ville, par un rempart nommé *Kauterveste*, et du côté de S^t^-Pierre, par un autre nommé *Ketelveste* [1].

Vers l'année 1194, on construisit, à l'extrémité du canal de jonction, dont nous venons d'indiquer la direction, une écluse défendue par deux grosses tours, auxquelles, à cause de leur forme, on donna le nom de *Cuupen* (cuves); l'écluse elle-même reçut le nom de *Cuupgat* ou *Grooten Spey*. Ce fut au moyen de cette écluse qu'on inonda, en 1453, 1578 et 1582, les bas-fonds qui s'étendaient au nord-ouest de la ville. Nous voyons, par un acte de bail, passé en 1545, qu'une de ces tours portait le nom de *'t Wyckhuus*.

Non loin de cette écluse se trouvait le *Cuupbrugge* (aujourd'hui le pont

[1] *Voyez* un article intéressant intitulé : *De la première enceinte fortifiée de la ville de Gand* (par M. Van Lokeren), dans le *Messager des sciences historiques*, 1843, pp. 1 et suiv.

du Jugement), et, à peu distance de là, la *Cuuppoorte*, poterne flanquée de quatre tourelles, construite presqu'en face de la rue de la Vallée, et démolie, en 1542, par ordre de Charles-Quint.

A partir du pont du Jugement, ou *Cuupbrugge*, on creusa un fossé (*le quai au Bois*), d'une largeur d'environ 30 mètres, qui se déchargeait dans la Lièvre et dans la Lys, près du pont aux Pommes.

Ce fossé était défendu par une ligne non interrompue d'ouvrages d'art, que nous pouvons d'autant mieux faire connaître, qu'ils ont été en grande partie conservés jusqu'à ce jour.

En suivant la direction du fossé, depuis son origine, au pont du Jugement, il y avait d'abord une poterne, dite *Zandpoorte*, connue aujourd'hui sous le nom de *porte des Fous;* elle était reliée à la porte d'Assaut (*Bestormpoorte*), par une haute muraille flanquée, en divers endroits, de tours solides; ensuite, depuis cette porte jusqu'à celle dite aux Tours (*de Torrebrugghe*), c'est-à-dire sur toute la longueur de la rue d'Angleterre, le rempart était revêtu d'une épaisse muraille, munie de quatre tours, dont une se nommait *het Cranckhuys*. Ces ouvrages furent démolis en 1561, et les matériaux servirent à la construction d'une écluse au canal du Sas.

Enfin, l'enceinte fortifiée se prolongeait depuis la porte aux Tours, appelée aussi *porta Trunchi* et *porta Touraltana* (porte de Tronchiennes et de Tourhout), jusqu'au pont aux Pommes, comme nous l'avons dit, où le canal du quai au Bois se décharge dans la Lys. Cette partie de nos anciennes fortifications a entièrement disparu [1].

Tel était le tracé de la première enceinte fortifiée de la ville de Gand; elle avait un développement d'environ deux mille mètres. Les frais de ces immenses travaux ne furent pas seulement supportés par les bourgeois de la cité, mais nous voyons, par un acte de 1253, que les abbayes de S$^t$-Pierre et de S$^t$-Bavon autorisèrent leurs vassaux à y concourir, parce que, trouvant de nombreux avantages dans le voisinage de la ville, il était juste qu'ils contribuassent aux dépenses qu'avait occasionnées sa défense [2].

[1] *Voyez* l'article cité *sur la première enceinte fortifiée de la ville de Gand.*

[2] Voici, au sujet de l'intervention de l'abbaye de S$^t$-Pierre dans les dépenses occasionnées par la construction des fortifications de la ville de Gand, le texte d'une pièce très-intéressante donnée

Grâce aux progrès de la stratégie moderne, surtout en ce qui concerne l'attaque des places, la ville de Gand, vu son immense étendue, soutiendrait difficilement aujourd'hui un siége de quelques jours; mais ces hautes et épaisses murailles, couronnées de puissantes tours, faisaient autrefois de la cité une place de guerre si respectable, que, vers la fin du XIII^e^ siècle, l'armée que Philippe le Bel avait jetée en Flandre n'osa l'attaquer.

Le côté le plus vulnérable de la ville était, sans contredit, celui faisant face au quartier d'Overschelde; car nous avons fait remarquer qu'il n'avait pour toute défense que les eaux du bas Escaut et le château de Gérard le Diable; mais lorsqu'en 1254, la comtesse Marguerite eut cédé aux Gantois ce vaste terrain sur lequel se déploya, dans la suite, l'immense et populeux quartier de S^te^-Anne [1], on songea immédiatement à le

par la comtesse Marguerite, en 1253 : *Universis presentes litteras inspecturis scabini Gandenses salutem in Domino. Noveritis quod, cum nos fortreciam oppidi Gandensis faceremus, quae toti patriae et hominibus circummanentibus utilis videretur, et ab hominibus et subditis ecclesiae Sancti Petri Gandensis, propter lucrum et commoda quae ex oppido Gandensi reportant, ad sublevandum onera et expensas, quibus occasione dictae fortreciae non modicum oneramur, subsidium nobis postularemus impendi, dilecti nostri viri religiosi, abbas et conventus ecclesiae supradictae, nobis tale subsidium amicabiliter impenderunt : quod illi de villa Sancti Petri Gandensis solvant assisiam in ipsâ villâ de mercationibus, negotiationibus, officiis et omnibus rebus suis sive bonis quae vendent vel ement extra Gandavum; sicut ea solvunt illi qui commorantur Gandavi de mercationibus suis quas exercent Gandavi et extra : et una dimidietas assisiae praedictae cedet oppido Gandensi ad fortreciam suam ex sufferentiâ et liberalitate dicti abbatis; altera vero dimidietas cedet ad fortreciam dictae villae Sancti Petri de consilio dominae comitissae et dicti abbatis faciendam, in quantùm ipsa fortrecia fieri poterit de pecuniâ quae proveniet ex dimidietate dictae assisiae, ipsam villam Sancti Petri contingente, prout superiùs est expressum : salvis in omnibus jure et libertatibus dictae ecclesiae et subditorum suorum, nec non et oppidi Gandensis : hoc notato, quod dicta ecclesia, et ejus subditi, ad dictam fortreciam villae S. Petri, de suo aliud non apponent infra terminum inferius expressum, quam dimidietatem dictae assisiae; nisi dicta ecclesia hoc facere voluerit ex gratia speciali; et durabit assisia predicta, in villa Sancti Petri sumenda, per bienninm; nisi terminus de consensu abbatis et scabinorum Gandensium, vel dominae comitissae fuerit abbreviatus: vel per consensum dicti abbatis et nostrum fuerit prorogatus : et per hoc illi de Sancto Petro de mercationibus, negotiationibus et omnibus aliis de quibus assisia solvitur in Gandavo, non solvent majorem assisiam in oppido Gandensi, quod illi de Gandavo in villâ Sancti Petri... Datum anno Domini MCCLIII, mense Martio, in die beati Gregorii.* Aux Archives de l'État, à Gand. *Voy.* Diericx, *Mém. sur la ville de Gand*, t. I, pp. 293 et suiv. Diericx assure que l'abbé de S^t^-Bavon fit, peu de temps après, avec les Gantois, un concordat de la même teneur, p. 278.

[1] L'acte de cession de ce quartier est imprimé dans Diericx, *Mémoires sur la ville de Gand*, t. I, pp. 364-365, d'après l'original conservé aux archives de la ville de Gand.

mettre à l'abri d'une surprise, en y élevant une ligne de fortifications parallèle au *Reep*. Ces fortifications consistaient en un fossé dit l'étang des Échevins (*Schepenen vivere*), couvert par un rempart et deux portes: la porte aux Vaches (*de Kocipoorte*), qui se trouvait à l'extrémité du quai de ce nom, et la *Hoyepoorte* ou *Steenpoorte*, située sur la digue de Brabant, près l'ancien couvent des capucins. Ces deux portes furent démolies par ordre de Charles-Quint, en 1540.

Peu d'années après, on prolongea la digue de Brabant dans la direction de la porte de Bruxelles, et, vers 1290, on creusa à la porte aux Vannes (*de poorte ten Windgaten*), un second fossé presque parallèle au *Reep;* ce fossé, qui mettait le bas Escaut en communication avec le vieil Escaut, est connu sous le nom de *kleyn Scheldeken* (petit Escaut); il était défendu par des bastions, des murailles et des casemates, dont les vestiges se voient encore dans l'enclos du petit béguinage [1]. Deux tours, l'une à la porte aux Vannes (*de poorte ten Windgaten*), l'autre à la porte d'Eau (*de Waterpoorte*), servaient à la défense de cette ligne bastionnée. Enfin, en 1320 et en 1385, les échevins, autorisés par la commune, acquirent une longue lisière de terre, qui s'étendait dans la direction où l'on a creusé le *Rietgracht*, et y élevèrent un remblai formant une troisième ligne de fortifications, qui, en partant de la porte de l'Empereur, venait aboutir à celle de S$^{t}$-Liévin [2].

Jusqu'au XV$^{e}$ siècle, l'enceinte extérieure de la ville de Gand n'était défendue par aucun ouvrage important; car, si l'on consulte les anciens plans, et notamment celui de 1534 [3], on voit que toute la défense extérieure ne consistait qu'en un large fossé, qui, en partant de l'Escaut, à proximité de la porte de l'Empereur, allait se jeter dans la Lys, à quelques pas de l'endroit dit *'t Enderweere*. Ce fossé était défendu, en divers endroits, par quelques tours crénelées; toutefois, la partie de la ville de S$^{t}$-Bavon, faisant face à la campagne, était entourée d'un mur, et le terrain ouvert compris entre la porte de la Colline et celle de S$^{t}$-Liévin était défendu par une ligne non interrompue de palissades. L'intérieur de la

[1] Diericx, *Mém. sur la ville de Gand*, t. I, p. 375.
[2] *Ib.*, *Ib.*, t. I, p. 377.
[3] Ce plan fait partie de la collection de M. Goedgebuer, à Gand.

ville était, au contraire, dans un état de défense très-respectable : toutes les portes étaient flanquées de tours solides pouvant résister aux attaques les plus sérieuses; ainsi, pour ne parler que de cette partie de la ville connue aujourd'hui sous le nom de quartier de S^t^-Anne, ou *Overschelde*, on ne pouvait, de ce côté, pénétrer dans la ville, qu'après s'être rendu maître d'abord de la porte fortifiée du pont aux Vannes, ensuite de celle qui se trouvait à l'endroit nommé *Hoye*, enfin, d'une porte formidable qui dominait le haut et le bas Escaut, au pont du Moulin à eau.

Lorsqu'en 1488, l'empereur Frédéric III, accouru du fond de l'Allemagne au secours de son fils Maximilien, qui avait été si durement traité par les Flamands, et surtout par les Brugeois, vint, à la tête d'une armée de 40,000 hommes, jeter l'alarme dans la ville de Gand, les habitants, pour mettre le nord de la ville à l'abri d'un coup de main — car les Impériaux étaient campés à Evergem, — inondèrent les environs sur une grande étendue, firent construire au rempart de S^t^-Bavon, à l'endroit où la Lièvre pénètre dans la cité, deux grosses tours rondes destinées à protéger les manœuvres de l'écluse qui s'y trouvait, et les relièrent, au moyen de quelques ouvrages en terre, à la porte de la Muyde, et de là à celle de l'Hôpital (*de Hospitaelpoorte*), près la porte d'Anvers [1].

Il paraît que cette ligne fortifiée ne consistait qu'en un large fossé, protégé par une espèce de parapet ou de remblai gazonné; car sur le plan de 1534, on ne trouve aucune trace d'ouvrages d'art proprement dits [2].

Quoi qu'il en soit, lorsqu'en 1492, les Gantois, fatigués de la lutte qu'ils soutenaient avec un si fol acharnement contre le père de leur jeune sou-

[1] *Item, in dit jaer* (1488) *was den eersten steen gheleyt van den nieuwen wercke 't Rabot an de reste t'Sente Baefs, welck werck ghenaempt was* TSERDERS TURRE, *ende de voornoemde veste was ghedolven van der Spitael poorte tot der Mude poorte.* MEMORIENBOECK DER STAD GHENT, publié par P.-C. Van der Meersch. Gand, 1853, t. I, p. 351.

— *....Doen, ten dien ende, die stede van Ghendt rondomme int watere stellen, alzoo varre alst mueghelick was, mitsgaders ooc diversche nieuwe bollewerken maken ende een thorre buyten 's Princenhof.* Despars, *Chronycke van Vlaenderen*, t. IV, bl. 407.

[2] *Voyez* une transaction entre le magistrat de Gand et la dame Barbe van Vaernewyck, par laquelle celle-ci cède à la ville 500 verges de prairies incorporées dans le fossé *ten Vogelen Sanck*, creusé en 1484 (*in de waterresten en barmen*), avec autorisation d'y élever *bollewercken, huysen, muren, stakytsen, thuynen, enz.* Arch. de la ville de Gand, reg. KK, fol. 313.

verain, songèrent sérieusement à se réconcilier avec lui, Maximilien leur imposa, comme condition préalable à tout arrangement, l'obligation de raser une partie des fortifications élevées pendant les troubles, notamment les deux tours du Rabot, et de construire, à leurs frais, une forteresse sur les rives de l'Escaut, à proximité du monastère de S^t^-Bavon; les députés chargés d'entrer en négociation reçurent même des instructions formelles en ce sens; toutefois l'archiduc renonça dans la suite à ces prétentions exagérées, et la paix de Cadzand, qui fut le gage de la réconciliation, ne contient à cet égard aucune réserve [1].

[1] Les instructions adressées par Maximilien aux députés chargés d'entrer en négociation avec les Gantois contiennent des détails très-intéressants sur l'état des fortifications de la ville de Gand vers la fin du XV^e^ siècle. On nous saura gré de les faire connaître ici : « Pour ce que le Roy a nagaires entendu par les lettres que Monsieur le chancelier et Messieurs du conseil lui ont escriptes que ceulx de Gand sont fort pressés et ont grant nécessité de vivres et d'autres choses, et que Monsieur de Nassau asseure qu'ils n'auront secours ne ayde des Franchois, le plaisir du Roy est, se lesdits de Gand viennent à parlementer, que l'on les reçoive à mercy, moyennant les choses ci-après déclairées :

» Premiers qu'ils consentiront de rompre, abolyr et mectre au néant l'escluse qui tient l'eau en leur ville, laquelle ils ont faicte et fortifiée du temps du Roy et que toutes les pierres qui sont et ont esté mises pour faire ladite escluse et les deux grandes tours qui font ladite escluse, seront ostées du lieu où elles sont, et apportées en l'hostel du Roy et de Monseigneur audit lieu de Gand.

» Que, pour fortifier ledit hostel, le lieu que l'on dit le Béghinaige, sera rompu et comprins avec icelui hostel, pour le fortifier à l'encontre de la ville, jusques à la petite rivière qui court en la rue de la porte de Bruges, et comprendra ladite porte de Bruges dedens ledit fort, qui sera ung chasteau. Et seront abatuz tous les fors de la ville qui pourroient estre à l'encontre dudit chasteau.

» Item desdites pierres seront faictes, une douve demy rons et tourelles tout entour dudit chasteau au bort des fossés, à l'encontre de la ville, et au dehors à l'encontre du gardin, sans rompre icelui gardin, et par dedens le Béghinaige jusques à la maison des Lyons, et de ladite maison des Lyons jusques à la porte de l'Eaue, et aux deux grosses nouvelles tours, de l'un et l'autre costé de la rivière, nommé le *Mourewatre*, en quoy seront comprinses les dites deux grosses nouvelles tours; et derrière ledit hostel, où du temps passé il souloit avoir deux ponts de bois, l'on y fera deux ponts de pierre, et au bout de la diegue, que l'on fera bonne et plus grande qu'elle n'est au plain du champs, sera fait un gros *bollewercq*, gros et massez, devant la porte qui deffendra contre ceulx de la ville, et tout entour seront faictes les douves et tours cy-devant déclairées.

» Sera aussi faict ung chasteau à Saint-Bavon, qui se prendra à une tour, qui est au bout dudit Saint-Bavon sur la rivière de l'Escault, assavoir en yssant hors de Gand, à la main droite et en y entrant en la main gauche.

» Que ladite tour sera fortifiée, et au bout d'icelle sera fait ung pont de pierre sur ladite rivière de l'Escault, et à l'autre costé de ladite rivière sera fait un groz *bolwerc* de pierre qui

Charles-Quint ne se montra pas de si bonne composition; car, après avoir comprimé la mémorable révolte qui éclata à Gand, en 1539, il fit non-seulement construire une citadelle formidable destinée à tenir la turbulente population en respect; — projet, comme nous venons de le dire, que Maximilien avait formé quelques années avant, et qu'il abandonna ensuite; — mais, afin d'enlever, le cas échéant, à l'insurrection tout moyen de défense, il fit raser, niveler ou combler un grand nombre d'ouvrages fortifiés, tels que portes, tours, murailles, remparts, fossés, etc. Ainsi, par sa fameuse sentence du 29 avril 1540, il ordonna la démolition de « la tour Rouge, la tour au Trou des Crappaulx que tient Jehan Dinbise, » avec la muraille de Philippe Bratelman, le *Bramporte*, la porte des » Pierres, les cinq Trouz-au-Vent, la *Walporte*, la *Ketelporte*, le *Cuypgat*, » la *Zantporte*, la Posterne porte, la porte des Tours, la Grise porte, la » porte des Vasches et la porte Saint-Georges [1]. » En outre, il fit combler aux dépens de la ville « le *Rytgracht*, et rendre aux particuliers la despence » qu'ilz ont eu pour le relever, sans jamais le povoir relever, ne faire rele- » ver par les adhérités ne aultres, et avec ce oster et remplir les douves

gardera ledit pont. Et sur le petit pont par lequel l'on va en la grande ville, au plus près des murailles de l'abbaye, sera faite une tour et ung pont levis à l'encontre de ladite ville.

Item et au dehors dudit chasteau de Saint-Bavon sera fait ung pont dedans les fossés de la ville et par dehors ung fort *bollewerc* de pierre.

» Que le Roy veult et ordonne à mon dit seigneur le chancelier et mes dits seigneurs du conseil, ou cas que lesdits de Gand deviennent à appointement, que l'on ne se arreste avec eulx à aucune somme de deniers ne à le nos previléges dedens ladite ville, mais seulement à faire le dit chasteaulx et fortificacions à le nos dépens, par le Roy n'est délibéré, leur consentir aucun appointement que lesdits chasteaulx ne se facent, et se ils sont de ce contens. Il veult que mes dits seigneurs facent incontinent et à extrême diligence, commancer iceulx chasteaulx et fortificacions aux despens des dits de Gand, et y facent ouvrer tous les jours deux ou trois mil hommes tant de la ville que du quartier. Et moyennant ce le Roy sera content que l'on leur baille terme de paier les deniers qu'ilz doivent par la paix de Tours. Ainsi signé *per regem*. Ainsi ordonné par le Roy en sa ville de Wlines (?), le xx^e^ jour de juing, l'an IIIJ^xx^ XIJ. De Goudebault. » *Aux archives de l'État, à Gand*, Analectes historiques, vol. I^er^.

[1] Gachard, *Relation des troubles de Gand sous Charles-Quint*, p. 134. — Il est à remarquer que tous les ouvrages mentionnés dans la sentence ne furent pas démolis immédiatement; on conserva la porte de la Poterne; celle de Brabant, appelée *Braempoorte*, subsista jusqu'en 1562, et la *Walpoorte*, ainsi que la *Ketelpoorte*, ne furent démolies qu'en 1780. Steur, *Mémoire sur les troubles de Gand*, p. 135.

» et fossés depuis la porte d'Anvers jusques à l'Escault, à leurs despens [1]. »
Ces travaux furent terminés en octobre 1540.

La construction du château des Espagnols fait époque dans l'histoire militaire de la ville de Gand. Les événements qui y donnèrent lieu sont trop connus pour qu'il soit nécessaire de les rappeler même d'une manière sommaire; il suffit de dire qu'au mois de mars 1540, c'est-à-dire une année après l'occupation de la ville, Charles-Quint, accompagné de son frère Ferdinand, roi des Romains, parcourut la cité en tout sens, afin de choisir un emplacement convenable pour y élever une forteresse destinée à maintenir désormais dans l'obéissance cette remuante population gantoise, qui venait encore une fois d'arborer si audacieusement l'étendard de la révolte.

Deux quartiers fixèrent particulièrement l'attention de l'Empereur : celui de S^t^-Pierre, situé sur une éminence dominant une grande partie de la ville, et celui de S^t^-Bavon. Ce dernier fut préféré, parce que, situé au confluent véritable de l'Escaut et de la Lys, entouré de vastes prairies dont l'inondation était facile en tout temps, il présentait un point de défense d'autant plus avantageux, qu'en le mettant en communication avec le Brabant, on assurait ainsi le ravitaillement de la citadelle.

Le 22 avril, Charles-Quint fit jalonner en sa présence le circuit de la citadelle, et dès le surlendemain quatre mille ouvriers furent mis à l'ouvrage. Pedro de Trente et Dominigo Dassimon exécutèrent les travaux, sous la surintendance de messire Adrien de Croy, comte du Rœulx, et sous la direction de l'ingénieur Donaes Dibon.

Il résulte des comptes qu'on n'y a exécuté aucun ouvrage de pilotage. L'absence de ces travaux dans un terrain marécageux, peut-être aussi la célérité avec laquelle les premières constructions avaient été faites, paraissent avoir nui à la solidité de l'ensemble; car, sur le rapport d'un ingénieur que l'Empereur avait fait venir de la Bourgogne, on se vit obligé de renforcer les fondations autour du château et celle des batteries, parce qu'elles n'étaient pas assez bien assises, et d'élever les faces des quatre bastions à la hauteur de 18 pieds.

[1] Gachard, *ibid.*, p. 155.

Les travaux de construction du château, commencés en 1540, ne furent terminés que le 15 janvier 1554; la dépense totale s'élevait alors à la somme de 411,534 livres 5 sols, la livre comptée à raison de 40 gros, et le sol à 2 gros. Elle fut couverte, en partie, au moyen du produit de la vente des biens meubles et immeubles confisqués sur les corporations de la ville.

On entrait au château par trois portes, dont deux étaient ménagées dans les angles rentrant dans les courtines : l'une conduisait à la porte de Termonde, une autre débouchait à la Pêcherie, la troisième faisait face à la porte d'Anvers [1].

La citadelle des Espagnols, dont les derniers vestiges sont sur le point de disparaître, formait un immense carré régulier flanqué de quatre bastions. Chaque bastion avait un nom particulier : ceux tournés vers la Pêcherie portaient le nom de S^te^-Anne et de S^t^-Jacques; les deux autres, situés dans la direction de la campagne, avaient reçu les noms de S^te^-Marie et de S^t^-Charles. Ces ouvrages, casematés sous les deux flancs, à l'exception de celui de S^te^-Anne, où fut placée la première pierre, étaient reliés ensemble par des courtines revêtues de maçonnerie et bordées d'un parapet de quelques pieds de hauteur. Il est à remarquer que le corps de la place n'était protégé par aucun ouvrage extérieur; le retranchement qui se trouve hors la porte d'Anvers ne fut élevé que sous le gouvernement du prince de Parme.

En construisant cette formidable forteresse, suspendue sur la ville comme une menace permanente; en confisquant les priviléges pour le maintien desquels les Gantois avaient plus d'une fois versé des flots de sang, en promenant, pendant plusieurs jours, la terreur dans les rues de Gand, Charles-Quint était sans doute parvenu à comprimer cet esprit d'indépendance et à éteindre cette soif de liberté auxquels la ville avait dû sa prodigieuse prospérité; mais, en abreuvant les Gantois de toutes sortes d'humiliations, il déposa au fond de leur cœur un germe de désaffection et

[1] La plupart de ces détails sont empruntés à l'intéressante notice que M. Van Lokeren a consacrée à la citadelle des Espagnols, dans le *Messager des sciences historiques*, année 1848.

de sourde hostilité, que la première occasion eût sans doute fait éclater, si de plus graves événements n'étaient venus assombrir l'avenir.

En 1555, l'Empereur, après un règne glorieux de quarante années, pendant lesquelles, comme il le disait lui-même, il n'avait pas goûté un seul jour de bonheur, déposa le pouvoir entre les mains de son fils. Au mois de juillet 1559, Philippe II, avant de retourner en Espagne, se rendit à Gand, où, entouré d'une cour aussi brillante que nombreuse, il vint assister à une séance des États-Généraux, qui y étaient précisément assemblés. Borluut, pensionnaire de la ville, profitant de la présence du monarque, lui demanda, dans des termes empreints de la plus énergique franchise, le renvoi des troupes espagnoles, et lui rappela que les Flamands avaient eu de tout temps le privilége de veiller par eux-mêmes à la défense de leur territoire. Le roi, peu habitué à entendre un pareil langage, et confondu de rencontrer tant d'audace chez une population dont il croyait que son père avait à jamais abattu l'orgueilleuse insolence, se retira brusquement sans laisser de doutes sur les sentiments qui l'assiégeaient.

Philippe II, avant de quitter le pays, qu'il ne devait plus revoir, confia le gouvernement général des Pays-Bas à Marguerite de Parme, sa sœur naturelle, et lui adjoignit, pour l'éclairer de ses avis, un conseil d'État, composé de six membres. A peine ce conseil fut-il institué, qu'il s'y forma une sourde opposition, dont Guillaume d'Orange était l'âme. La lutte s'engagea d'abord sur le renvoi des troupes espagnoles, dont les désordres entretenaient le mécontentement; ensuite sur l'érection des nouveaux évêchés. Peu de temps après, la grande affaire de la liberté religieuse fit l'objet de la préoccupation générale; le nombre des sectaires augmentant de jour en jour, il devenait urgent ou de laisser faire ou d'agir avec rigueur contre les partisans des nouvelles doctrines. Ce fut ce dernier parti qui prévalut. Le roi ordonna de faire exécuter sévèrement les édits publiés par l'Empereur son père; l'opinion publique s'en émut et provoqua cette fameuse protestation par laquelle deux mille nobles s'engagèrent à s'opposer de tout leur pouvoir à l'établissement de l'inquisition. L'irritation devint bientôt générale, et, à la faveur de l'impunité, l'audace des

sectaires ne connut plus de bornes. A Gand, les calvinistes prêchèrent publiquement leurs doctrines en présence de plus de 7,000 auditeurs. Mais ce n'était là que le prélude de plus grands désordres : à l'exemple de ce qui venait de se passer à Anvers, les iconoclastes, dans leur fureur sacrilége, commirent à Gand les plus déplorables excès : la plupart des monuments religieux, et les ornements qui les décoraient, furent saccagés, brisés, lacérés.

En 1567, la duchesse Marguerite, débordée de tous côtés, et trop faible pour pouvoir supporter plus longtemps le fardeau de la situation, fut remplacée par le duc d'Albe. Don Alvarez de Tolède était un capitaine expérimenté, qui avait vieilli dans les armées de Charles-Quint. Doué d'une grande énergie de volonté, mais d'un caractère froid et réservé, ayant la parole brève et hautaine, le cœur sec et dur, il répandait autour de lui la terreur et l'effroi.

Il fit son entrée à Bruxelles le 22 juillet 1567, et, dès le 30 août suivant, il envoya 3,000 hommes de troupes espagnoles, commandés par don Alonzo de Ulloa, occuper la ville de Gand. Les soldats espagnols y commirent tant d'excès, que beaucoup de familles gantoises préférèrent chercher dans l'émigration le repos et la sécurité que leur refusait la patrie [1].

A peine le farouche capitaine avait-il saisi les rênes du gouvernement, qu'il institua le *Conseil des troubles*, chargé de connaître de tous les crimes politiques. Le nombre de victimes que ce *Conseil de sang*, comme l'appelait le peuple, fit périr par le fer, le feu ou la corde, est immense.

Le 16 et le 17 janvier 1568, cent quarante-trois bourgeois de Gand furent sommés de comparaître devant ce tribunal redoutable; ils furent tous condamnés au dernier supplice; le 29 mars suivant, le conseil avait déjà prononcé sur le sort de quinze cents personnes. Tous les citoyens qui se montraient partisans des nouvelles doctrines furent poursuivis avec la dernière rigueur. Aux termes des édits, les biens de ceux qui refu-

[1] On prétend que, depuis l'arrivée du duc d'Albe, plus de 100,000 familles avaient abandonné les Pays-Bas; la plupart passèrent en Angleterre, où elles obtinrent d'Élisabeth l'autorisation de se fixer dans quelques villes pauvres, telles que Norwich, Sandwich, Colchester, Southampton, Maidstone, Canterbury, etc., qui doivent leur développement à ces émigrations religieuses. (Kervyn de Lettenhove, *Histoire de Flandre*, t. VI, p. 248.)

saient de recevoir les derniers sacrements furent confisqués et leur corps ignominieusement enseveli sous les gibets; enfin les maisons où les calvinistes avaient tenu des réunions furent impitoyablement rasées.

Ces mesures, d'une cruauté barbare, glacèrent tout le monde de terreur, et préparèrent une réaction d'autant plus violente, qu'elle puisait sa force dans le mécontentement du peuple et dans l'état de malaise où se trouvaient le commerce et l'industrie, qui menaçait de tarir les sources vives du travail national.

L'odieux supplice des comtes d'Egmont et de Horn augmenta encore l'exaspération générale. A la nouvelle de cet atroce attentat, Guillaume le Taciturne, réfugié en Allemagne, mais qui s'était ménagé de nombreuses relations en Belgique, rassembla à la hâte une armée, qui s'éleva bientôt à plus de 20,000 hommes, et envahit les Pays-Bas, pendant que son frère, Louis de Nassau, faisait triompher ses armes en Frise contre le comte d'Aremberg.

Le duc d'Albe, en capitaine habile, sut déjouer ce double danger : il défit complétement le comte Louis et força le Taciturne à repasser le Rhin; mais il fut moins heureux contre les *gueux,* dont les bandes indisciplinées commettaient partout les plus grands désordres. Les *gueux de mer,* commandés par des nobles émigrés, se distinguaient particulièrement par la rapidité de leurs courses et l'audace de leurs attaques; en 1572, ils se montrèrent jusqu'à Eecloo, Bouchaute et Assenede, et poussèrent même leurs incursions jusqu'aux portes de Gand. Les Gantois, afin de leur résister, s'enrégimentèrent au nombre d'environ 7,200, divisés en huit bataillons, placés chacun sous le commandement d'un capitaine; et, pour mettre leur ville à l'abri d'une surprise, ils exécutèrent à la hâte quelques travaux de défense à la porte de la Muyde, à la tour située à l'endroit dit *'t Enderweere* et ailleurs [1]. A cette occasion, on approfondit le fossé de la ville

[1] *Den* 18 *july* 1572, *begonst men aen de Muydepoorte, en den* 21 *aen den toren* 't Enderweert, *de veste te delven, ten koste van de stadt, met ontrent* 150 *mannen, die elc wonnen zes stuyvers dags.* De Jonghe, *Gendtsche geschiedenissen*, t. I, p. 198.

— *Op het eynde van deze maendt wierden in de stadt veel persoonen geprest, om te gaen delven.* De Jonghe, *Ibid.*, t. I, p. 215.

depuis la porte du Sas jusqu'à la tour connue sous le nom de *s'Herders Toren* [1], on gabionna les portes et on exhaussa, en divers endroits, les parapets. Ce ne fut que le rempart compris entre la porte de Bruges et la tour de *'t Enderweere* qu'on revêtit d'un mur maçonné en briques, flanqué de plusieurs tours massives : le fossé qui baignait le rempart fut également approfondi et élargi [2].

[1] *In dit jaer ruumde men de veste van aen de Mundepoorte tot aen den ouden turre in den Ham, gheseyt* Sherders turre. *Memorienboeck der stadt Ghent*, publié par P.-C. Van der Meersch, année 1572.

— Pour pouvoir éteindre les dettes contractées pour la construction de ces fortifications, le magistrat obtint, en 1575, l'autorisation de lever, pendant un terme de 12 années, un impôt extraordinaire sur plusieurs objets de consommation. Reg. RR., fol. 190 v°. *Aux archives de la ville de Gand.*

[2] Les fortifications de *'t Enderweere* sont parfaitement indiquées sur un plan précieux de la ville de Gand, de 1572, par François Hogenbergh. Ce plan, gravé, en 1575, par Philippe Galle, se trouve dans la curieuse collection de M. Goedgebuer.

Nous avons découvert, aux archives communales de Gand, quelques pièces très-importantes, qui font connaître les travaux dont l'exécution était jugée nécessaire pour mettre les fortifications de la ville de Gand dans un bon état de défense. Nous les reproduisons ici d'après le texte transcrit au registre RR. fol. 7 v° et suiv. :

> Noticien van Pieter de Buck, landmeter, de welke hy ghehauden heeft uut laste van E. ende Weerde Heeren Mynheere Van Assche, voorscepene, ende Guillaume Warenghien, scepene van der kuere der stede van Ghendt, int doen van der visitatie van de vesten deser stede, den twee en twintichsten augusty XV^c^ twee en zeventich, mitsgaders int communiceren van eenighe noodzakelicke weercken, dienende ter fortificatie der zelver stede.

Eerst an 't Rabot t'Sanders Walle, upt gat daer men de deure upwint, es van noode eene plancke gheleyt ende wel ende steerck toeghenaghelt, ten fyne men aldaer in den turre niet en gherake, dwelcke somtyders ghebeurt es, naer rapport.

Item, an de Brugghe aldaer alwaer men uute ende inne deser stede gaen can, waere goet eene loose poorte, ghemaect ten minsten van houte, tot dies men daer inne anders versien mach.

Item, up de noort zyde van den zelven Rabotte, waere goet eene platteforme ofte bollewerck van eerde gemaect, hebbende de wydde an alle zyden (ter hoochde van den traghel ofte wylent de veste), van tsestich handtvoeten, rysende boven den traghel thien ghelycke voeten, recht up ende incommende ofte docerende boven an allen zyden vyf voeten, zoo dat de superficie boven blyve vyftich voeten viercant, omme grof gheschut up te legghene, indient van noode waere, welcke platteforme dient bewalt an de drye syden, wanof deen zyde bewaetert es, zoo datter maer resteren en zouden ontrent ellef roeden te graven tot deur den traghel int waeter van der Lieve, ende de derde zyde en dient maer gherepareert te worden; de syden moeten alle met goeden tayen plantsoen opgheset zyn ende gheleyt in ghebanden ende gheanckert met syne ryse jeghens het invallen.

Item, daer den traghel deurgraven zoude zyn, zoude moeten eene optreckende of andere brug-

En 1573, le duc d'Albe, découragé du peu de succès qu'avait obtenu son administration, et profondément blessé de la haine que ses mesures sanguinaires lui avaient attirée, sollicita lui-même son rappel, et fut presque aussitôt remplacé par Louis de Requesens, grand commandeur de Castille.

Le nouveau gouverneur général inaugura son entrée au pouvoir par

ghe ghemaect worden, omme die drye muelene ende den meerschen te dienen, ende zouden den wal van den voorcreven bolleweerck wel twee roeden weyt moeten zyn, up een somerwaeter ende diepe vyf voeten.

Item, up de zuut zyde van den Rabotte, daer de veste gheel vul ende verlandt es, daer dient de zelve lanex henen ghedolven, ende verdiept tot den ouden kant ende bodem. Item, metter eerde daer uut commende zal men de veste verhooghen ende verdicken, makende boven parapecten ende wandelynghen, om vry van geschut te zyne indient noodt waere; tot welcke weercken van noode zyn pypegalen ende delve in goeder ghetalle, immers naer de haeste die myne Heeren daer mede begeeren.

Item, gaende van den bolleweercke naer de Bruchsche poorte, daer dient de veste ghedolven als vooren van ghelycke parapecten, ghemaect als voorseyt es, ende mits dat dese veste redelick hooghe es, ende dat men qualick wech zal weten metter eerde daer uute commende, zoo waere goet de zelve gheemployeert omme an de noord syde van der Bruchsche poorte, een platteforme ofte bolleweercke van eerde ghemaect te werden van grooten ende hoochte ghelyck 't voorsyde, ter defensie van der stede in 't zelve quartier, daer de hoochde van de lande zeer by der poorten comt, welck weerck eensdeels cruweerck, ende meest kerreweerck zoude dienen.

Item, dwaechuuseken bi de steene veste by Thenderweere, waere goet ghedect ende gherepareert.

Item, daer de zavele uten veste ghegraven ende ghehaelt es, waere goet wederomme met gryse ende andersins ghevult ende gheeffent, want de zelve veste anders niet ghebruuckelick en es aldaer.

Item, commende Thenderweere, daer de veste verdiept es, ende de eerde noch niet gheleyt zoo de zelve behoort, zal men de zelve moeten doen upcorten ende dycwys legghen ende bewaeren van invallen ende instroomen, twelcke goet ghedaen waere, hebbende de opportuniteyt van 't loopen van den plancken t'Sente Baefs.

Item, tusschen de Percellepoorte ende der Leyen, zal de veste moeten verdiept wezen, zoo dat 't waeter comme tot an de poorte, ende an de poorte een uptreckende brugghe ghemaect.

Item, ontrent den midden van den Eechaute, up de hooghe veste, waere goet eene platte ende uutstekende forme of bolleweerck van eerde ghemaect, ter defensie van der zelven veste, ende der hooghe landen daer vooren, ende lanex der veste parapecten ende wandelynghen ghemaect, omme te voet ende te peerde daerlanex henen te ryden.

Ende omme het overloopen te beletten, en can hy, landtmeter, gheenen beteren middel gheimagineren dan by middel van eenen hooghen ghelende of baerbelcause sluttende alomme jeghens de poorten ende waeckhuysen.

Item, an thende van der vesten beoosten der Hueverpoorte zoude ooc dienen eene platteforme, ende eene uptreckende brugghe in de poorte ende voor der poorte totter Schelden, de veste

des mesures d'indulgence et de douceur; tous ses efforts tendaient à amener une réconciliation durable en guérissant les blessures faites par l'aveuglement insensé de son prédécesseur. Après avoir défait, dans les plaines de Moock, près de Nimègue, l'armée de Louis et de Henri de Nassau, il fit proposer, aux États assemblés à Bruxelles, une amnistie générale et sans réserves, l'abolition des nouveaux impôts et la suppression du Conseil

verdiept onder ende verwyt zoo dat 't waeter zoo naer der poorte commen, alst moghelick werd.

Item, de veste tusschen der Schelden ende Sente Baefs poorte, item van sente Lievens poorte totter Keyser poorte, dient verwyt te zyne, midts dat se aldaer zeer cleene wydde heeft, ende zeer goet es ompasseren ende overgaen.

Eenighe poincten ende articlen concernerende der fortificatie des stede van Ghendt, de welcke Weerde Myne Heeren scepenen van der kuere overgheeft Pieter de Buck, gheswoorne landtmetere, Weerder Heeren dienaere, altyts onder correctie ende 't verbeteren van eenen yghelicken.

Eerst an de Mudepoorte zal men de zelve poorte ghebruucken omme gheschut daer inne ende boven daer uppe in tyde van noode te legghen, ende de zelve poorte daer toe prepareren, metgaders daer uppe makende, in stede van breeder defensie, goede steercke scransen manden ghevult met eerde.

Van ghelycke sal men oock stellen ghelycke scrans manden up den hooghen muelewal ende hooghe veste in de stede van eenighen bolleweercken, die men aldaer ten excessiven coste zoude moghen maken.

Item, de veste gheruumt zynde, waere goet dat alle de zygrachten ghesloten wierden, ende de baermen, putten by plecken wat ghehoocht, zoo van ghelycke goet waere, dat de cassa van den turre in den Ham wat gerepareerd wierde, ende dat men daer deuren inne stelde, ende alsdan een planck waeter in de veste liete, want 't zelve wel eenen voet en half daer mede hooghen zoude.

Item, nopende de brugghe an 't Rabbot 't Sanders walle, daer de stede openlicht, waere goet eene poort ghemaect, drye zoo vier voeten dicke, ghestoffeert met busgaeten, dat men de gracht tusschen den traeghel ende de meerschen verwydde, tot eene roede en alf wyt in de leechden, ende metter eerde daer uute commende den traeghel hoochde, ende danof eene nieve ende dobbel veste maecke, van an de Lieve tot Meerhem, makende jeghens de meerschen zekere baermen, met soen opgheset vier voeten hooghe, omme daer achter bedect te gaene, ende van Meerhem totter Muddepoorte, daer eene aude gracht gheleghen es, dat men die gracht ruumende, ende by dien middel zoo zoude dat quartier dobbel bevest wesen, stellende ondertusschen up de muelenwalle ende de hooghe vesten, scransmanden als vooren.

Item, nopende de hooghe vesten an de Hueverpoorte ende Percellepoorte, zal men de henden ter waeterwaert verdiepen, ende repareren tot an de poorte, ende daer oppe ende oock operveste, tusschen beede de poorten, zal men waechuysen repareren, ende de gheheele veste met baerbelcausen versteercken, zoo dat men daer niet uut noch inne gheclemenen en can, zoo de zelve wylent gheweest heeft, mackende jeghens de zelve baerbelcausen, eenen baerme van eerde vier voe-

des troubles; mais les États exigèrent de plus le renvoi des troupes espagnoles; c'était une prétention à laquelle, vu la situation du pays, Requesens ne pouvait souscrire, et les négociations furent rompues.

A la mort du commandeur de Castille (5 mars 1576), le conseil d'État prit les rênes du Gouvernement; toutefois son pouvoir ne fut pas de longue durée : un parti puissant, qui agissait sous l'inspiration du prince d'Orange,

ten hooghe, omme daer achter schuet vry te zyne, effenende ook de zelve veste boven, omme ghemackelick daer op te gaene ende ryden, met zekere up ende afreden daer toe dienende.

Item, op de platteforme die daer licht ende elders daer tbest zoude moghen dienen, zal men ooc scransen stellen, als vooren.

Item, van ghelycke zoude men repareren de waechuusen t'Eckerghem op de eerde veste, up de veste an Sente Lievenspoorte ende Keyserpoorte, ende oock aldaer stellen de baerbelcausen ende scransmanden als vooren, verwydende de veste tusschen de Keyserpoorte ende de Schelde.

Item, omme te beletten het afkeeren van den waeteren. In de veste deur de straete an de Keyserpoorte, indien de poorte niet souffisant en waere, zoo zoude men aldaer zekere steercke weere moghen maken van metselrie, streckende veertich of vyftich voeten naer Sente Lievenspoorte.

Visitation faict le deuxiesme daougst XV^c^ soixante douze par M^e^ Jehan, faict en la ville de Gand, pour le faict de la fortification d'icelle.

Premier. A commenchet à la porte de Mude, auquel fut trouvé estre besoing faire abbatre au dehors ladite porte ung mollin, et faire transporter la terre de la motte dudit molin, à cause qu'el nuict grandement à ladicte porte, une petite platteforme de soixante piez quarez, affin d'en garder l'enbouchure et entré, moiennant y faire ung bon parapette de diz piet despes, et aussi semblablement au costé droict, continuant ainsy au soing du rempart.

Venant à l'escluse, derier le lougy du Roy, at esté trouvé qu'il est grandement nécessaire faire au boult du pon dicelle tourre, unque platteforme de soixante pied carrez pour le moingz, afin de garder l'ennemy qu'y ne se saisy de ladict turre.

Oulte tirant vers la porte de Bruges, a esté trouvé le fosse grandement remply, en quel fossez est besoing la faire nettoyer; il est ausy besoing faire faire à ladicte porte de Bruges ung pont-levys et ung tappecul.

De ladite porte de Bruges, tirant vers la tourre de Tendrouve (*Tenderweere*), est assez raisonnablement bon, may les fossez sont aussi ung peu remplye, de quoy l'on les polra aussi faire nettoyer, s'on voeult.

Estant à la porte S^t^-Pierre, a esté trouvé par son fossez sans caulz, may ayans bons rampars, sans toutefois estre garde de flancquer ny garandyr daulcuns travers, chose dangereuse, au moyen de quoy pour à ce obvyer à estre trouvé lieux à droict pour y planter un bon gros baulwarcque, pour deffendre lesdits rempars et portes Saint-Pierre et Dueverporte, bien entendu qu'y fault aussy lever, au coing de l'entrer de Lescau, le rempars, à telle raison qu'il serve du cavallier pour flinquiser au long dudict Escau, bien entendu qu'il fault faire ausdictz portes, pons-levys et tapecul.

Venant à la porte S^t^-Lievins, a esté trouvés en aulcuns endroict bons rampars et en aultre de-

se forma à Bruxelles et fit jeter en prison la plupart des membres du conseil; dès lors les États des provinces s'emparèrent du Gouvernement. A Gand, ils inaugurèrent leur administration en déclarant les Espagnols ennemis de la patrie, et prirent la résolution de les chasser du pays [1]. Le château étant occupé par les soldats du roi, on résolut de s'en emparer. Un retranchement fut élevé hors la porte d'Anvers, et la citadelle fut investie de ce côté. Les hostilités commencèrent sérieusement le 18 septembre 1576; les Espagnols ouvrirent le feu contre la ville. Les Gantois, afin d'empêcher la garnison de faire des sorties, barricadèrent, avec les débris des maisons démolies, toutes les rues débouchant vers le château: la porte de S$^{t}$-Georges et le *Papenhuys*, qui y était attenante, furent gabionnés, et on éleva des batteries sur les ponts du Pas et de la Tour-Rouge. La terre nécessaire pour remplir les gabions fut prise dans la rue de S$^{t}$-Georges, qui fut creusée, à cet effet, à une profondeur de 15 pieds. Au moyen de cette formidable artillerie, les assaillants canonnèrent vigoureusement les murs de la citadelle, et parvinrent à pratiquer une large brèche au bastion de S$^{t}$-Jacques, qui se trouvait presque en face du pont du Pas. La garnison, loin de laisser abattre son courage par ce premier échec, fit plusieurs sorties qui firent beaucoup de mal aux assiégeants. Cependant les travaux du siége furent poussés avec un redoublement de vigueur : toute la population de la ville, hommes, femmes et enfants, travailla au creusement des parallèles. Les Gantois obtinrent quelques secours du prince

rompue, ayant les fossez remplie, sauf ung petit canal de Lescau, courant bien estroit partout, est besoin nécessairement le balargir et mectre les terraulx sur lesdits rempars; y fault aussy faire abattre près ladicte porte ung mollin, et faire amener la terre pour ce qu'elle domineroit ladicte porte et seroit cause de sa ruyne.

De ladicte porte Saint-Lievens à la porte de l'Empereur, a esté trouvé bons en raisonnables rempars, ayant aussi le fossez en tout remplye, sauf ung pety canal venant de Lescau, lequel n'empêcheroit en riens à l'ennemys à passer, par ce est besoing aussi la faire netoyer et mectre la terre sur les rempars; à ladicte porte de l'Empereur y faudra tirrer deulx petitte mourailles dung costé et daultre, affin qu'au boult l'on y mecte ung tapecul, et environ le milau ung pont-leviz. Ce fault faire, affin doter à l'ennemys la cognoissance de non rompre l'escluze de ladicte porte, laquel est de grande import, au ca l'on fera entour lesdicts rempars parapette de quatre pied de hault, affin de couvrir le soudart contre les ennemys, bien entendue qu'y fauldra allentour de la ville faire abattre tous arbres, hay et hallot qui empêchent de descouvrir l'ennemys.

[1] De Jonghe, *Gendtsche geschiedenissen*, t. I, p. 255.

d'Orange, et les États armèrent tous les hommes de dix-huit à soixante ans.

Le 9 novembre, la brèche étant suffisamment large, les assaillants, conduits par un certain Penneman, tentèrent l'assaut; mais ils furent repoussés avec perte. Enfin, le 11 du même mois, don Antonio d'Avalos Maldonado, lieutenant de Mondragon, demanda d'ouvrir des conférences pour traiter de la reddition de la forteresse. La garnison, qui s'était vaillamment défendue, obtint l'autorisation de se retirer avec ses bagages; mais elle ne put emporter ses armes, dont la valeur lui fut cependant payée. Le même jour, la citadelle fut livrée au comte du Rœulx, qui en prit immédiatement possession.

Le 3 août 1577, les États Généraux décrétèrent la démolition de la citadelle, qui rappelait aux Gantois de si douloureux souvenirs. Dès le 26 du même mois, on mit la main à l'œuvre; le gouverneur, le sous-bailli et un des échevins de la keure détachèrent les premières pierres, et immédiatement après, plus de 10,000 bourgeois de la ville, tant hommes, que femmes et enfants, travaillèrent avec une ardeur sans égale à la démolition de la partie de la citadelle située dans la direction de la ville. Les historiens assurent que les travailleurs se rendaient à l'ouvrage enseignes déployées et au son des tambours et de la musique militaire.

Cependant la ville étant ouverte de tous côtés, et la guerre avec Don Juan devenant tous les jours de plus en plus imminente, le magistrat résolut d'entourer la cité d'une enceinte continue de fortifications.

Avant l'année 1534, la ville de Gand, malgré l'accroissement considérable de son territoire par l'incorporation de plusieurs quartiers vastes et populeux, n'avait pas encore songé à couvrir ses abords. Les seuls ouvrages d'art — si on peut leur donner ce nom, — qu'on y trouvât, — nous ne parlons ici que de l'enceinte extérieure, — consistaient en quelques tours isolées situées le long des remparts, telles que le *'s Heerders torre*, le *Rabot*, le *Beghynen torre*, *'t Enderweere torre;* en un mur arrondi de deux tours, depuis la porte de Bruges jusqu'à l'extrémité de l'endroit dit *'t Enderweere;* en une levée de terre gazonnée, munie d'une clôture en fraise ou en palissades joignant les portes de Courtrai et de la Colline.

et en une autre clôture, également en palissades, qui couvrait la partie de l'ancienne abbaye de S$^{t}$-Bavon ayant vue sur la campagne [1].

Il paraît que toute la défense extérieure de la ville était basée sur le système des inondations.

En effet, en fermant les écluses à poutrelles de la porte de Bruges, au *Cuypgat*, au *Ketelpoorte*, etc., on pouvait inonder les environs de la ville sur une très-grande étendue.

Nous avons vu qu'au commencement du XVI$^{e}$ siècle, la place de Gand était entourée d'un immense réseau de fossés, qui constituait pour ainsi dire sa seule défense extérieure. Il partait de l'Escaut, près de l'ancienne porte de S$^{t}$-Bavon, un fossé connu sous le nom de *Rietgracht* ou *Bevrydtgracht*, qui, après avoir passé sous l'ancienne porte de Termonde et avoir traversé, presque dans toute leur largeur, les prairies d'Oostacker, aboutissait à l'ancienne porte de la Muyde, d'où il se prolongeait dans la direction de la porte de Bruges, pour se jeter dans la Lys, à quelques pas de l'endroit dit *'t Enderweere*. C'est ce fossé qui fut en partie comblé du temps de Charles-Quint. Les sinuosités de la Lys, depuis sa jonction avec le *Rietgracht* jusqu'à la porte de Courtrai, et celles de l'Escaut, depuis l'ancienne porte de S$^{t}$-Bavon jusqu'à celle de la Colline, défendaient la partie sud-ouest et sud-est de la ville; il n'y avait donc que le terrain élevé compris entre les portes de la Colline et de Courtrai, qui fût entièrement ouvert. Pour défendre de ce côté l'entrée dans la ville, on avait élevé un parapet, garni d'une clôture palissadée.

Avant de commencer les travaux de la nouvelle enceinte bastionnée, plusieurs ingénieurs furent chargés d'étudier le terrain et de dresser les plans nécessaires, afin de mettre le magistrat en état de statuer en connaissance de cause sur la direction qu'il convenait de donner aux fortifications projetées. Il paraît que les hommes de l'art ne purent se

[1] Tous ces ouvrages sont parfaitement indiqués sur le tableau représentant la ville de Gand en 1534, appartenant à M. Goedgebuer; on peut consulter aussi le plan de 1550-1552, dessiné par Jean Hoste, et ceux de 1567 et 1568, qui font partie des éditions italienne et française de Guichardin; ils se trouvent dans la collection de M. Goedgebuer, qui, avec sa complaisance habituelle, a bien voulu les mettre à notre disposition.

mettre d'accord; Pierre de Buck, soutenu par le chapitre de S$^{t}$-Bavon, voulait suivre l'ancien tracé des remparts qui entouraient la citadelle des Espagnols; les autres ingénieurs, au nombre de cinq ou six, proposaient, au contraire, de faire passer la ligne fortifiée par le *Ham* et de resserrer l'enceinte projetée, afin de rendre ainsi la défense de la ville plus facile. Cette dernière opinion était partagée par la majorité des habitants [1].

Cette divergence de système et les discussions interminables qui en furent la suite, excitèrent le mécontentement de la population. Le 27 septembre 1577, les habitants attirèrent l'attention du magistrat sur les conséquences désastreuses que ces inconcevables lenteurs pouvaient avoir pour la sécurité de la ville, et menacèrent d'abandonner les travaux de démolition de la citadelle, si la question du tracé de la nouvelle enceinte fortifiée n'était pas promptement résolue. La collace, qu'on crut devoir consulter à ce sujet, émit l'avis que la ligne projetée devait s'appuyer sur la citadelle pour aboutir, d'une part, à la porte de l'Empereur et, d'autre part, à l'angle formé par le *Ham*, et se prolonger ainsi, par le moulin à chaux, jusqu'au nouveau fossé creusé près la porte de la Muyde.

La collace s'était prononcée le 2 octobre 1577, et dès le 7 du même mois, on commença à creuser la partie du fossé comprise entre la forteresse et la porte de l'Empereur. Ce fossé devait avoir, dans tout son parcours, une profondeur de cinq pieds, sur une largeur de trois verges [2]. Le prince d'Orange visita ces travaux pendant son séjour à Gand, en décembre 1577. Le creusement du fossé, depuis *'t Enderweere* jusqu'à la Biloque, fut commencé le 4 février de l'année suivante [3]; toutefois les travaux ne furent réellement poussés avec vigueur qu'à dater du mois de mai 1578. Un nombre considérable d'ouvriers travaillèrent alors simultanément sur différents points : ce fut à cette époque que l'on construisit la nouvelle porte de Bruges [4]. On voit, par une ordonnance du 4 mars 1578, que presque tous les habitants, même les religieux, étaient tenus de travailler aux

[1] De Jonghe, *Ghendtsche geschiedenissen*, t. I, p. 307.
[2] De Jonghe, t. I, p. 308.
[3] *Memorienboeck der stad Ghent*, année 1578.
[4] De Jonghe, t. II, p. 141.

fortifications; les ménages composés d'au moins quatre personnes devaient fournir deux hommes; ceux qui en comptaient moins de quatre devaient en livrer un; les couvents d'hommes et de femmes n'étaient pas exemptés de ces corvées; les premiers devaient fournir un travailleur pour trois religieux; les seconds un pour quatre; ces derniers pouvaient cependant racheter ces prestations en payant huit sous pour chaque ouvrier [1].

Les frais de ces travaux furent couverts au moyen d'un droit d'accise de 1 gros sur chaque pot de vin, et de 5 gros sur chaque tonne de bière [2], et de dons volontaires. A cet effet, des délégués furent chargés d'aller recueillir de maison en maison, les offrandes pour lesquelles chaque habitant consentait à contribuer dans cette dépense extraordinaire. Les uns s'engageaient à payer hebdomadairement six gros, d'autres quatre ou deux gros [3].

Ces ouvrages doivent avoir été complétement achevés avant l'année 1581, car la ligne fortifiée est indiquée, pour la première fois, sur le plan de la ville de Gand inséré dans la deuxième édition italienne de la des-

[1] Voici un extrait de cette ordonnance .....« Ende zoo den jeghenwoordigen tyd ende apparenten nood wel es verheersschende de fortificatien deser voorseyde stede, met alder vlieticheyt ende diligentie ghedaen te werdene ende vulcommen te zyne, zo ghebiet van weghen als boven, dat alle poorters ende inzetenen, gheestelick ende weerlick, niemandt uut ghesteken noch gheexempteert, uut elcken huuse ende huusghezinne die zyn boven de vier persoonen, ghehouden zullen wesen totter zelver fortificatien te zendene twee persoonen, ende de ghene niet commende tot vier persoonen zullen ghestaen, midts zendende eenen uut huerlieder huusghezinne, voorzien van behoorlicken halm, ende uut elc rol te beschicken twee pypegalins. Ende aengaende de cloosters, dat de mans persoonen daer toe zullen employeren den derden persoon, ende de vrouwe cloosters den vierden persoon; behaudens nochtans dat de vrouwe persoonen ontstaen zullen, midts betaelende acht stuuvers voor elcken persoon, daer inne oock begrypende alle de ghone woonende binnen den vrytgracht der stede.

» Lastende te dien oock den dienaers van den ghemeenen aermen deser stede, optenemene alle vagabonde ende ledichgangers, 't zy inzetene ofte vrempde, de zelve anne te tastene ende apprehenderene, ende in 't voorseyde weerck t'employerene, daer vooren dat elck t'zynder theeringhe toegheleyt zal werden drie stuvers 's daechs, daer van de superintendenten nemen zullen toezicht. Ende de ghone die deffaillant zullen bevonden wesen, zullen ghehouden zyn te betaelene acht stuvers. Ende latende de kinderen ghestaen met haerlieder ghewilleghen aerbeyt. Actum den 4 Sporcle 1578. Reg. EE, fol. 178. *Aux archives de la ville de Gand.* »

[2] Voy. l'octroi du 15 janvier 1577. Reg. RR. fol. 326, et celui du 26 mai 1578. Reg. X, fol. 104. *Aux archives de la ville de Gand.*

[3] De Jonghe, *Ghendtsche geschiedenissen*, t. I, p. 308.

cription des Pays-Bas de Guichardin. Elle avait un développement de plus de deux lieues.

Les plans de cette enceinte bastionnée ayant été conservés, il nous sera facile de faire connaître exactement le tracé qui a été suivi [1].

La partie de la ligne fortifiée comprise entre le château des Espagnols et la porte de Bruxelles était défendue par deux bastions, dont la partie saillante se dirigeait vers les prairies de *Hernesse;* ces deux ouvrages étaient reliés par des courtines, de l'un côté à la citadelle, et de l'autre à l'Escaut. Entre la porte de Bruxelles et le pont des Moines, il y avait deux demi-lunes et un bastion. La première de ces demi-lunes couvrait la porte de l'Empereur, la seconde la porte de S[t]-Liévin, le bastion, appelé *Leysen bollewerck*, commandait l'Escaut à son entrée en ville. Depuis le pont des Moines jusqu'à la porte de Courtrai, on comptait deux demi-lunes destinées à défendre respectivement l'entrée de la porte de la Colline et celle de Courtrai, ainsi que le cours de la Lys, et deux bastions connus sous le nom de *'s Graven bollewerck* et *Oranje bollewerck*. Derrière l'enclos de la Biloke, on trouvait deux bastions dont l'un se nommait *'t bollewerck op 't Biloque veldt;* ils servaient à défendre les sinuosités de la Lys; de là l'enceinte fortifiée se prolongeait en suivant exactement le tracé de la

[1] Ces plans se trouvent aux archives communales de Gand; ils sont réunis en un volume gr. in-fol., portant pour titre: *Register inhaudende chaerten of descriptien figurative van der fortificatie int ronde der stede van Ghendt, ende van alle de partien van de gronden van erfven die deur de zelve fortificatie vermindert ende vercurt zyn; mitsgaders de verbalen daer de voornoemde partien per numeros in ghedistinguert staen, accorderende up de zelve descriptien, metter annotatie wat gronden gherecompenseert zyn gheweest, ende de ghone niet gherecompenseert; wanof alle de partien de welcke van deser stede recompense ghehadt hebben, zyn in de chaerten met een selveren linie omme trocken; de gronden competerende gheesteliche persoonen niet gherecompenseert, zyn met gheluwe ghecoleurt, ende de gronden van erfven toebehoorende weereliche persoonen die gheen recompense ghehadt en hebben, zyn met een purper veerwe ghecoleurt. Al 't welcke ghemeten, ghecarteert ende up den corten voet ghestelt es wt laste van de E. Weerde ende zeer Voorsienighe Heeren Joncheer Gheeraert de Blasere, voorscepene, Joncheer Jaques van Zillebeke, gheseyt Takoen, scepene, ende huerlieder medeghesellen in wette, by Jan de Buck, ghezwoorne landtmeter deser voornoemde stede, metter assistentie van Joncheer Anthonis van der Schaghen, ontfangher van der stede weercken, die den voornoemden landtmeter gheassisteert heeft in 't beleeden ende bewysen metten auderlinghen up elck quartier. Mitsgaders int ondersoucken van al de boucken van der recompense in de maenden van Augusto, September, October, November ende December van den jare XV[c] tsegentich.* — Nous donnons une copie réduite de ces plans.

Nouvelle Promenade jusqu'à l'endroit dit *'t Enderweere*, pour aller aboutir à la porte de Bruges. Cette partie de l'enceinte était flanquée d'un redan et de trois bastions : le redan se trouvait derrière l'église d'Ackergem; le premier bastion portait le nom de *bollewerck 't Enderweere;* les deux autres, appelés *bollewerck thende mueren* et *Hembiezen bollewerck*, se trouvaient sur le prolongement de cette ligne.

Depuis la porte de Bruges, les fortifications suivaient le rempart de la porte de Bruges, ou *Beghyne veste*, jusqu'à la nouvelle porte de la Muyde, et de là jusqu'à celle d'Anvers, où elles venaient s'appuyer sur les ouvrages de la citadelle des Espagnols. Cette partie importante de l'enceinte était flanquée de onze bastions, dont celui situé à proximité de l'ancienne porte d'Anvers avait le nom de *Geusen bollewerck*. La section comprise entre la porte de la Muyde et celle d'Anvers fut rasée en 1827, lors du creusement du bassin de commerce.

Les remparts dont nous venons d'indiquer le tracé n'étaient que simplement gazonnés et entourés d'un large fossé; la partie comprise entre l'Escaut et la Lys, derrière l'ancienne abbaye de S$^{t}$-Pierre, avait seule un revêtement en maçonnerie.

Philippe II était descendu dans la tombe en 1598, après avoir donné la souveraineté des Pays-Bas à son neveu l'archiduc Albert, cinquième fils de l'empereur Maximilien II. Ce prince épousa, le 18 avril 1599, Isabelle-Claire-Eugénie, fille du monarque espagnol. Cette union ouvrit à la Belgique une nouvelle ère. A une longue époque d'agitation et de troubles allait succéder une période de réparation et de calme.

L'affabilité et la franchise de leur caractère, plus encore que la sagesse et la douceur de leur gouvernement, concilièrent promptement aux archiducs l'affection et la confiance de leurs nouveaux sujets. Malheureusement Albert et Isabelle moururent sans laisser de descendants, et comme, dans l'acte de donation, le cas avait été prévu, les provinces Belges firent retour à l'Espagne.

L'archiduc Albert, malgré des chances diverses, avait réussi à tenir tête au prince Maurice, et était même parvenu à négocier avec les Provinces-Unies une trêve de douze ans. Sa mort changea entièrement la face

des affaires. Le cardinal de Richelieu, dont la politique astucieuse tendait à l'abaissement de la maison d'Espagne, avait conclu un traité secret avec la Hollande, par lequel les deux parties avaient décidé de démembrer les Pays-Bas et de s'en adjuger les diverses provinces.

Pendant que les Français, sous les ordres des maréchaux de Châtillon et de Brezé, entrent dans le Luxembourg, les Hollandais, commandés par le prince Frédéric-Henri de Nassau, pénètrent en Flandre. Le 15 septembre 1641, le fils de Maurice débarque 15,000 hommes au fort de Philippine, et s'avance jusqu'au village d'Assenede dans l'intention de s'emparer de Gand. La ville ne pouvait pas opposer par elle-même une longue résistance; mais une vaste inondation qu'on pratiqua autour de son enceinte obligea l'ennemi à renoncer à son entreprise. Au midi, les abords de la cité furent inondés sur une largeur de plus d'une lieue et de quatre à cinq cents mètres à l'ouest jusqu'au village de Vinderhaute; ensuite on forma un troisième bassin de 400 mètres de largeur et de huit lieues de longueur, côtoyant les villages d'Evergem, de Mendonck, de Wachtebeke, de Moerbeke et de Stekene jusqu'à la ville d'Hulst. Le prince d'Orange, après avoir vainement essayé de rompre cette ligne d'inondation, se vit forcé de se retirer jusqu'à Bergen-op-Zoom, sans avoir obtenu aucun avantage marqué.

L'année suivante, il tenta la même manœuvre, sans plus de succès; à cet effet, il jeta une armée de 10,000 hommes en Flandre, fit une pointe sur Oost-Eecloo, s'empara même des forts de Roodenhuyzen et de Terdonck, situés sur le canal du Sas; mais ne pouvant forcer la ligne d'inondation de la vallée secondaire du Moervaert, il dut rétrograder jusqu'au Sas-de-Gand, dont il se rendit maître après un siége de quatre semaines.

En 1645, le général hollandais Brederode débarqua au Sas-de-Gand avec 70 compagnies d'infanterie et 18 de cavalerie, dans le but d'essayer de nouveau de traverser les inondations du Moervaert. Quoiqu'il réussît à enlever le village de Wachtebeke, il ne put cependant forcer le défilé défendu par le général espagnol Becx. Le prince d'Orange, informé du peu de succès des opérations de son lieutenant, accourut avec le reste de son armée, qui se trouvait dans ses cantonnements aux environs de

Bergen-op-Zoom, se dirigea sur Bruges par Maldegem et Oost-Eecloo, afin de forcer l'ennemi à sortir de ses positions; mais le général Becx se contenta de détacher quelques compagnies pour renforcer le corps d'armée du prince de Lorraine, qui commandait à Bruges.

Frédéric-Henri, voyant de nouveau échouer son entreprise, marcha sur le village de Mariakerke, situé aux environs de Gand, dans l'intention de s'emparer de cette ville, où il avait quelques intelligences et qui n'était défendu que par une faible garnison; mais le duc de Lorraine et les généraux Becx et Picolomini prévenant son projet, allèrent à la hâte s'enfermer dans cette place. Alors le prince, tournant la ligne d'inondation, se porta sur Vinderhaute et de là sur Deynze, où il passa la Lys, après avoir battu, conjointement avec l'armée française, le corps d'armée commandé par Becx.

Les Français, qui avaient battu en retraite pour aller couvrir leurs frontières, mirent le prince d'Orange dans une position très-critique : abandonné de ses alliés, presque isolé au milieu d'un pays ennemi et séparé de sa ligne d'opération, son armée courut les plus grands dangers. Il se retira de cette position en capitaine habile : se rejetant brusquement sur l'Escaut, il traversa ce fleuve sur un pont de bateaux à Zwynaerde et à Melle, marcha droit sur Lokeren et alla investir Hulst, qu'il emporta après un siége de quinze jours.

La paix de Munster (1648) et celle des Pyrénées (1659) mirent fin aux hostilités; l'une valut aux Provinces-Unies leur indépendance, l'autre donna à la France un accroissement considérable de territoire.

Les graves événements que nous venons d'esquisser et dont la Flandre centrale fut principalement le théâtre, démontrent que la ville de Gand dut plutôt son salut à son heureuse situation, qui lui permettait de couvrir ses abords par une longue ligne d'inondations, qu'à la solidité de ses remparts. Il est à remarquer que l'enceinte fortifiée qui entourait la partie élevée de la ville, comprise entre l'Escaut et la Lys, se trouvant en dehors de la ligne d'inondation et n'étant protégée par aucun ouvrage extérieur, ne pouvait offrir une résistance bien sérieuse en cas de siége, quoiqu'elle fût entièrement revêtue en maçonnerie. C'était un très-

grave danger, surtout en cas de guerre avec la France, parce que ce n'était que de ce côté que l'attaque pouvait être dirigée avec quelque chance de succès. En 1671, on essaya d'y obvier, en construisant, à environ 500 mètres en dehors de l'enceinte, plusieurs lunettes et demi-lunes, ainsi qu'un ouvrage à cornes, appelé le fort *Montercy*, revêtus en maçonnerie et pourvus de contre-mines. A cette occasion, on entoura de nouvelles fortifications les faubourgs du Sas et de Bruges, et la partie Est de la ville entre l'Escaut supérieur et inférieur.

Il paraît que ces constructions furent faites aux frais du gouvernement général des Pays-Bas; cependant, la ville de Gand y contribua aussi pour une somme considérable. Par ordonnances des 30 avril et 15 août 1671, elle fut autorisée à lever à cet effet un impôt extraordinaire de 60,000 florins sur le papier timbré, et de 70,000 florins sur l'accise du vin [1].

Les événements ne tardèrent point à prouver l'utilité de ces précautions.

Le traité des Pyrénées, en sanctionnant le morcellement de la Belgique, stipula le mariage du jeune Louis XIV avec l'infante Marie-Thérèse.

En épousant la fille aînée de Philippe IV, le monarque français avait dû renoncer à tous ses droits sur la couronne d'Espagne; à la mort de son beau-père (1665), il chercha à éluder, du moins en partie, les clauses du traité des Pyrénées.

Il existait dans les duchés de Brabant et de Limbourg une loi coutumière qui assurait aux enfants du premier lit, à la mort d'un de leurs parents, le droit de conserver la possession des biens propres du survivant, à l'exclusion des enfants à naître d'un deuxième mariage. Ce droit était connu sous le nom de *droit de dévolution*. Louis XIV s'en prévalut pour réclamer le Brabant du chef de sa femme. C'était évidemment une prétention imaginaire, car le droit de dévolution n'avait jamais eu un caractère politique.

Quoi qu'il en soit, le roi de France envahit la Flandre et le Hainaut, et après s'être emparé d'une grande partie de ces deux provinces, il donna l'ordre, en 1678, au maréchal d'Humières de mettre le siége devant la

[1] *Placards de Flandre*, t. III, pp. 182 et 189.

ville de Gand, que le duc de Villa-Hermosa avait dégarnie de troupes. Don Francisco de Pardo, qui commandait la place, n'avait sous ses ordres que trois régiments, pour tenir tête à une armée nombreuse et pour défendre une enceinte qui n'avait pas moins de deux lieues de développement. Pour engager les habitants à prendre les armes et à concourir à la défense des remparts, le général espagnol leur promit de nouveaux priviléges; mais l'esprit communal s'était presque entièrement éteint, et la perspective de nouvelles franchises n'avait plus comme autrefois la magie d'électriser la bourgeoisie.

La ville étroitement investie par les maréchaux d'Humières, de Luxembourg, de Lorges, de Schomberg et Vauban (ce dernier dirigeait les travaux du siége), était entourée presque de toutes parts d'une large ceinture d'eau, et il ne restait aux assiégeants que l'alternative ou de renoncer à leur projet, ou de diriger l'attaque sur les hauteurs de St-Pierre. Le 8 mars, à onze heures du soir, fut donné le signal de l'assaut; le duc de Villeroy et le colonel de Saint-Georges enlevèrent les demi-lunes qui couvraient la porte de Courtrai, et le lendemain de Pardo, voyant l'impossibilité d'opposer une plus longue résistance, capitula après avoir vaillamment défendu la place pendant six jours. La ville resta au pouvoir des Français jusqu'à la paix de Nimègue (1678).

La ville de Gand joua un rôle important dans la guerre de la succession d'Espagne : elle fut prise tour à tour par les armées françaises et par les troupes alliées.

On connaît l'origine de cette longue lutte, qui fut pour Louis XIV une série d'humiliations et de désastres, et pour la France une cause d'épuisement et de ruine.

Charles II était monté sur le trône d'Espagne à la mort de Philippe IV; mais une santé débile et languissante le condamnait à une mort prématurée. Ce prince, faible et maladif, n'ayant point d'enfants, sa succession excitait la convoitise des maisons de France et d'Autriche. Pour maintenir l'équilibre européen et éviter la reprise des hostilités, l'Angleterre, la Hollande et la France conclurent à la Haye, en 1698, un traité secret par lequel ces puissances partagèrent la monarchie espagnole du vivant

même du roi d'Espagne. D'après ce traité, le duché de Lorraine, les royaumes de Naples et de Sicile et quelques petites principautés d'Italie étaient attribués au dauphin de France; l'archiduc Charles obtenait le duché de Milan, et le prince électeur de Bavière devait succéder au trône d'Espagne.

Charles II mourut le 1er novembre 1700, et, au grand étonnement de l'Europe, on trouva un testament, daté du 2 octobre précédent, par lequel le duc d'Anjou, deuxième fils du dauphin de France, était désigné pour recueillir l'immense succession du monarque espagnol.

Louis XIV, oubliant l'engagement solennel qu'il avait pris à la Haye, ne songea qu'à faire valoir les droits de son petit-fils, et se hâta de faire occuper les Pays-Bas. A cette nouvelle l'Europe s'arma contre la France; il se forma à la Haye une ligue formidable, dans laquelle entrèrent outre la Hollande, l'Angleterre et l'Empereur, la Prusse, le Portugal, les princes de l'Empire et plus tard le duc de Savoie. Les hostilités commencèrent au mois de septembre 1702; le duc de Marlborough était à la tête des troupes alliées, tandis que le prince Eugène dirigeait les opérations en Italie; le maréchal de Boufflers commandait l'armée française.

Après plusieurs campagnes sans résultats décisifs, la guerre fut portée en Allemagne. L'électeur de Bavière, appuyé d'un corps de troupes françaises, avait formé le projet d'envahir l'Autriche; déjà il s'était avancé jusqu'à Donawert; le duc de Marlborough vola au secours des Impériaux et parvint à opérer sa jonction avec le prince Eugène; dès ce moment l'issue de la campagne ne fut plus douteuse : les armées se rencontrèrent dans les plaines d'Hochstedt, où le maréchal de Tallard, qui commandait les Français, essuya une sanglante défaite; les alliés y firent près de 30,000 prisonniers et s'emparèrent de plus de 100 bouches à feu.

Cette brillante victoire obligea les Français à se replier sur le Rhin; ils y furent suivis par les alliés, et la Belgique devint dès lors le principal théâtre des événements militaires, dont les suites furent si désastreuses pour la France.

En 1706, Louis XIV avait levé une nouvelle armée de 70,000 hommes, commandée par le maréchal de Villeroi. Le général français, n'osant se

hasarder dans la plaine, avait échelonné toutes ses forces derrière la Dyle du côté de Louvain; le duc de Marlborough, par une manœuvre habile, le força de sortir de ses retranchements et le défit complétement aux environs de Ramillies, à deux lieues de Jodoigne. Cette défaite mémorable coûta à la France 20,000 hommes et une grande partie de son artillerie.

L'électeur de Bavière courut à Bruxelles, assembla en toute hâte ses papiers, ses bijoux et ses meubles les plus précieux et vint se réfugier sous le canon de Gand [1].

La victoire de Ramillies ouvrit au célèbre général anglais les portes de presque toutes les villes de la Belgique. Il fit successivement son entrée à Louvain et à Bruxelles, ensuite il se présenta devant la ville de Gand, d'où les ennemis se retirèrent le 1er juin, laissant dans le fort de Monterey deux bataillons espagnols, qui se rendirent presque immédiatement.

Le comte de Nassau, fils du feld-maréchal d'Ouwerkerke, fut nommé gouverneur de la place.

Les campagnes de 1707 et de 1708 ne commencèrent pas, pour les alliés, sous de favorables auspices. Louis XIV était parvenu, non sans de grands sacrifices, à réparer les pertes qu'il avait essuyées en Italie et en Belgique. Pendant que les Français forçaient le prince Eugène à lever le siége de Toulon, les ducs de Vendôme et de Bourgogne tenaient les alliés en échec en Brabant. Cependant Marlborough manifesta l'intention d'aller assiéger Lille; à cette nouvelle, le duc de Bourgogne, pour faire diversion, résolut de surprendre quelques villes de la Flandre défendues par de faibles garnisons. A cet effet, il divisa son armée en deux corps, l'un, sous le commandement du comte de Chemerault, était chargé de se rendre maître des passages de la Dendre, l'autre, placé sous les ordres du marquis de Grimaldi, qui avait pour lieutenants le baron de Capres et le brigadier Della Faille, ancien grand bailli de Gand, avait mission de surprendre la ville de Gand.

De Grimaldi, après une marche rapide, se présenta devant cette place le 5 juillet, de grand matin, et envoya immédiatement quelques soldats à la

[1] Rousset, *Histoire militaire du prince Eugène de Savoie et du duc de Marlborough*, t. II, p. 215.

porte de St-Liévin, où ils se présentèrent comme déserteurs. Cette porte n'était gardée que par un piquet de bourgeois. Les prétendus déserteurs sont bien accueillis et conduits à la grand'garde; chemin faisant, quelques-uns d'entre eux se laissent choir à terre sous prétexte de lassitude, et demandent de l'eau-de-vie. Pendant ce temps, d'autres faux transfuges se présentent devant la même porte et vont rejoindre leurs camarades. Alors le comte Della Faille s'avance à la tête de cent hommes; par hasard, le soldat qui était en faction, ayant fait partie de son régiment, le reconnaît et le couche en joue; Della Faille lui met quelques pistoles dans la main, passe outre, suivi de ses hommes et court se rendre maître des portes de Bruges, de Meulestede et de la Muyde, afin de fermer l'entrée de la ville au comte de Murray, qui était campé à Mariakerke et à Lovendegem avec trois ou quatre bataillons d'infanterie et un régiment de dragons.

Pendant que Della Faille exécute ce hardi coup de main, de Grimaldi fait passer le reste de son détachement par la porte de St-Liévin et va occuper militairement les principaux quartiers de la ville. Quand toutes les positions furent gardées, le brigadier général se rendit à la maison de ville et présenta au magistrat une lettre de l'électeur de Bavière, datée du 12 mai et portant en substance : « Que, dans l'espoir que la supériorité » des armes du duc de Bourgogne délivrerait la plupart des villes de » Flandre du joug des alliés, il avait jugé à propos, avant de partir pour » le Rhin, de laisser ses ordres pour témoigner en ce cas-là aux magis- » trats de Gand et au peuple la satisfaction qu'il éprouvait de les voir » toujours bien intentionnés et zélés pour le roi Philippe, même depuis » le changement arrivé, et pour les assurer qu'en cas qu'ils fussent remis » sous l'obéissance du roi, non-seulement on leur confirmerait leurs pri- » viléges, mais qu'on les augmenterait encore, ainsi qu'il serait jugé à » propos pour le bien public; et qu'enfin, S. A. E., en qualité de gouver- » neur général, accorderait à la ville et à la province même une amnistie » générale de tout ce qui avait été fait depuis la bataille de Ramillies et » confirmerait pour deux ans le magistrat de Gand [1]. »

[1] Rousset, *Histoire militaire du prince Eugène*, t. II, pp. 247-248.

Cependant, le gouverneur de la place, voyant les Français maîtres de la ville, s'était enfermé dans la citadelle avec 3,000 hommes, dans l'intention d'opposer une vigoureuse résistance. Le marquis de Grimaldi le fit sommer de se rendre; mais le commandant répondit à cette sommation par des coups de canon; alors le général français fit immédiatement dresser quelques batteries contre le château, et avant d'en venir à une attaque sérieuse, il envoya le magistrat auprès du gouverneur pour lui faire connaître l'état réel des choses et l'engager, dans l'intérêt de la ville, à ne pas prolonger la résistance. La citadelle fut remise aux Français dans la matinée du 10 juillet.

Ce faible succès ne fut pas de longue durée : le lendemain de la prise de Gand, les ducs de Bourgogne et de Vendôme essuyèrent une défaite sanglante aux environs d'Audenarde. Dès cet instant, les Français perdirent une à une toutes les positions dont ils étaient parvenus à s'emparer au début de la campagne. Les alliés investirent d'abord Lille, qui, malgré la belle et savante défense du maréchal de Boufflers, fut emporté après dix semaines de siége; ensuite, malgré la saison avancée — c'était au mois de décembre —, ils résolurent de bloquer la ville de Gand, qui était une des dernières places où les Français avaient réussi à se maintenir. Le comte de la Mothe, qui y commandait, avait sous ses ordres vingt-neuf bataillons, plusieurs régiments de dragons, et la ville était abondamment pourvue de vivres, d'artillerie et de munitions de toute espèce.

Louis XIV attachait la plus grande importance à la conservation de cette place, parce qu'elle lui donnait un pied dans le pays; Chamillart exprimait donc parfaitement les intentions de son maître, quand il écrivait la lettre suivante au comte de la Mothe : « La conservation de Gand » est d'un si grand poids que vous ne sauriez, de concert avec le baron » de Capres, M. Della Faille, les brigadiers et autres officiers supérieurs, » vous appliquer avec trop de soins à une longue et vaillante défense, » dans le cas où les ennemis se résoudraient à vous assiéger. Quoique la » ville par elle-même ne soit pas forte, elle ne présente aux attaques qu'un » abord étroit et difficile. Vous avez des troupes assez nombreuses pour » défendre un chemin couvert et pour faire payer cher aux alliés la prise » de la ville, s'ils persistent dans le projet de s'en emparer.

» Après avoir eu le malheur de commander dans la ville d'Ostende, que » les ennemis ont conquise en peu de jours, après le combat de Winen- » dale, où vous n'avez pas été plus heureux, il est de la plus grande impor- » tance, pour vous comme pour Sa Majesté, que l'occasion qui se pré- » sente aujourd'hui puisse lui donner une si bonne opinion de vous que » vous obteniez de Sa Majesté les marques de distinction pour lesquelles » vous avez si souvent travaillé... Si vous êtes assiégé, vous devez mettre en » œuvre tous les moyens possibles pour prolonger le siége de telle sorte » qu'il occasionne de grands frais aux alliés, et leur disputer le terrain » pied à pied, comme a fait le maréchal de Boufflers. Je connais la diffé- » rence qui existe entre les fortifications de Lille et celles de Gand. » Cependant cette dernière ville a un bon chemin couvert, ce qui est d'une » grande utilité; après six semaines de siége, les ennemis n'étaient pas » encore entièrement maîtres de celui de Lille, bien que la situation de » cette ville soit moins forte que la vôtre [1]. »

Le duc de Marlborough, qui se trouvait à Beirlegem, quitta ses cantonnements le 11 décembre 1708, traversa le village de Melle et vint planter ses tentes devant le corps de la place; il y fut rejoint le surlendemain par le prince Eugène et par le prince d'Orange. A cause de l'état avancé de la saison, et pour éviter de devoir traîner le siége en longueur, les alliés résolurent d'attaquer simultanément la place par trois côtés différents. Le corps d'armée du comte de Lottum était campé sur le plateau, situé entre la route de Courtrai et le haut Escaut, à Zwynaerde, c'est-à-dire en face du fort Monterey; celui du prince héréditaire de Hesse-Cassel s'était déployé entre la porte de l'Empereur et le bas Escaut; le duc de Wurtemberg était chargé de bloquer étroitement le château des Espagnols. Le 24 et le 25, la tranchée fut ouverte sur les trois points d'attaque; le lendemain, les assiégés firent une vigoureuse sortie entre les portes de la Colline et de Courtrai, et mirent en déroute deux régiments anglais; toutefois, quelques autres régiments, accourus pour les dégager, forcèrent les Français à regagner la place. Le 27, les assiégeants

[1] Voyez l'*Histoire de Flandre par M. Kervyn de Lettenhove*, VI, pp. 491-492.

emportèrent le Fort-Rouge, où ils firent 200 prisonniers, et se disposaient à faire jouer leur artillerie, qui était nombreuse et avantageusement établie, lorsque le comte de La Mothe, sous prétexte de vouloir sauver la ville d'un embrasement imminent, demanda à entrer en négociations. La capitulation fut signée le 29 décembre, et le 2 janvier suivant, la garnison abandonna la place et se dirigea, avec six pièces de canon, sur Tournai.

La campagne de 1709 fut aussi désastreuse pour les armes de Louis XIV que celles qui l'avaient précédée; les plans en furent arrêtés à Gand, le 12 juin de cette année, entre le duc de Marlborough et le prince Eugène de Savoie.

Il n'entre pas dans notre sujet de faire connaître les événements militaires qui suivirent la prise de notre ville et qui forment la dernière phase de cette longue et sanglante lutte pour la succession du trône ébranlé de Charles II; disons seulement que les alliés triomphèrent encore à Malplaquet, mais que la défaite que Villars leur fit essuyer à Denain, les engagea à traiter avec Louis XIV, et que la paix d'Utrecht (1713) et le traité de la Barrière, qui firent passer les Pays-Bas espagnols sous la domination de la maison d'Autriche, mirent fin aux hostilités qui avaient tenu l'Europe pendant treize années en émoi.

Le nom de la ville de Gand ne paraît plus avec quelque éclat dans l'histoire militaire du XVIII^e^ siècle que dans les premières années du règne de Marie-Thérèse.

L'empereur Charles VI, afin d'assurer à sa fille la paisible possession de ses États héréditaires, avait fait souscrire par tous ceux qui auraient pu élever des droits éventuels à sa succession, un pacte de famille par lequel il était statué que toutes les parties de la monarchie autrichienne devaient former désormais un tout indivisible, transmissible par droit de primogéniture et, à défaut de descendants mâles, à l'aînée des archiduchesses ses filles.

A peine l'Empereur eut-il fermé les yeux qu'un orage formidable vint subitement fondre sur la tête de Marie-Thérèse, dont le trône était encore mal affermi. Attaquée presque simultanément par les rois d'Espagne, des

Deux-Siciles, de Sardaigne, de Prusse, de Pologne, et par l'électeur de Bavière, le trésor épuisé, l'armée réduite à 30,000 hommes, par suite des dernières guerres que Charles VI avait eu à soutenir contre les Français et les Turcs, la jeune souveraine se trouvait dans une position des plus critiques.

Le bel et noble dévouement des Hongrois et l'héroïque conduite de Marie-Thérèse sauvèrent la monarchie. Aussi longtemps que l'attitude des Provinces-Unies pouvait laisser des doutes sur leurs véritables intentions, la France s'était bornée à appuyer sous main les ennemis de l'Autriche, mais dès l'instant où l'Angleterre et la Hollande embrassèrent ouvertement la cause de Marie-Thérèse, Louis XV fit immédiatement déclarer la guerre à l'Impératrice, et conduisit lui-même en Belgique une armée considérable, placée sous le commandement du célèbre maréchal de Saxe. Menin, Ypres et Courtrai tombèrent presque immédiatement au pouvoir des Français, et la mémorable victoire de Fontenoi leur livra la Flandre et le Hainaut.

Cependant les Anglais, craignant que les Français n'allassent immédiatement investir la ville de Gand, qui renfermait les magasins des alliés, essayèrent de jeter 6,000 hommes dans cette place; le vicomte de Chayla les rencontra à Melle, à une lieue de Gand, et les mit dans une déroute complète. Cette action coûta aux Anglais 500 morts et 1,500 prisonniers.

Louis XV était campé avec son armée à Rooborst, entre Audenarde et Grammont. Aussitôt que les Gantois apprirent que les Français s'avançaient dans la direction de leur ville, ils élevèrent à la hâte quelques fortifications en avant de la place, et pourvurent la citadelle d'un matériel et des munitions nécessaires pour pouvoir opposer au besoin une vigoureuse résistance. Malheureusement, la garnison ne se composait que de huit cents hommes, commandés par le baron de Kiesegem. Le commandant fit demander au magistrat des instructions sur la manière dont il fallait pointer les canons qui défendaient la ligne fortifiée en avant du quartier de St-Pierre; car, comme le seul chemin couvert par où on pouvait pénétrer dans la place se trouvait dans cette direction, on supposait, avec raison, que l'attaque serait dirigée de ce côté. L'inexpérience du com-

mandant n'était pas de bon augure pour la défense de la ville. En effet, les Français se présentèrent devant les remparts, le 11 juillet 1745, à trois heures du matin, et pendant que le vicomte de Chayla, qui s'avançait vers la porte de l'Empereur, envoyait quelques boulets dans la ville, les troupes du comte de Lowendahl traversèrent à la nage le fossé qui bordait l'enceinte fortifiée comprise entre les portes de S^t^-Liévin et de la Colline, et s'emparèrent, presque sans coup férir, du corps de la place. Le baron de Kiesegem se retira avec la faible garnison dans le château qu'il fut bientôt obligé de rendre.

Louis XV, après avoir confié l'intendance générale de la Flandre à de Sechelles, fit son entrée solennelle dans la ville de Gand, le 25 juillet. Le corps des échevins, suivi de toutes les confréries et de cent hommes richement vêtus et portant dans la main un flambeau allumé, allèrent à la rencontre du roi jusqu'à la barrière, hors la porte de la Colline, où le vin d'honneur lui fut offert, de même qu'au Dauphin, aux ducs de Penthièvres, de Boufflers, etc. Louis XV, après avoir assisté, pendant trois jours, à des fêtes et à des réjouissances publiques, organisées en son honneur, alla se faire recevoir, avec le même cérémonial, à Bruges.

La ville de Gand resta pendant trois ans au pouvoir des Français; elle fut rendue à Marie-Thérèse après la conclusion du traité d'Aix-la-Chapelle (1748) [1].

Depuis la prise de la ville de Gand par les armées de Louis XV, cette place perdit insensiblement son importance militaire. En 1781, Joseph II décréta le démantèlement de plusieurs places fortes de la Belgique et entre autres de celle de Gand. Voici la dépêche que le duc de Saxe-Teschen, gouverneur général, adressa, à ce sujet, aux échevins de la keure : « Chers
« et bien amés; comme Sa Majesté, après avoir pris une inspection du
« local des provinces des Pays-Bas, a jugé que, pour l'avantage desdites
« provinces, des administrations et de son service, il convient de ne con-
« server dans la plupart des villes que le seul cordon et le fossé capital
« pour prévenir la défraudation des droits et impôts, et qu'en consé-

[1] *Voy.* un article sur la prise de Gand, par Louis XV, dans la *Revue de Bruxelles*, février 1840.

» quence, on ferait profit des terrains des différentes fortifications, soit » de la part des royales finances, soit de la part des villes, selon les » propriétés respectives; nous vous faisons les présentes pour vous en » informer, et nous vous prévenons en même temps que le commissaire » de la chambre des comptes, qui est chargé de l'exécution des souve- » raines intentions de Sa Majesté à cet égard, vous communiquera ce qui » concerne la démolition des fortifications de la ville et du château de » Gand, vous chargeons, en conséquence, d'ajouter entière foi et créance » à ce que ledit commissaire vous dira, et de concourir, en tout ce qui » pourra dépendre de vous, à la prompte exécution des volontés de Sa » Majesté. A tant, chers et bien amés, Dieu vous ait en sa sainte garde. » De Bruxelles, le 22 novembre 1781 » [1].

Conformément à cette dépêche, tous les terrains militaires qui n'étaient pas nécessaires pour assurer la perception des droits d'octroi, furent exposés en vente; cependant comme toutes les parties de nos anciennes fortifications n'avaient pas la même origine, que les unes, telle que l'enceinte continue, avaient été construites aux frais exclusifs de la ville, que les autres, notamment les ouvrages extérieurs du château, le fort Monterey, les lunettes et les demi-lunes élevées entre l'Escaut et la Lys, et les travaux exécutés dans les faubourgs de la porte de Bruges et du Sas, de même que ceux situés entre l'Escaut supérieur et inférieur, avaient été établies par le gouvernement général, il fut ordonné de tenir compte de cette circonstance et de vendre les premières au bénéfice de la caisse communale et les autres au profit du trésor public [2].

Les terrains appartenant à l'État furent divisés en 69 lots et vendus, sous la direction du receveur des fortifications van Overloop, les 23 et 25 février 1782, au prix de 45,934 florins. Ils consistaient en plusieurs lunettes, retranchements, etc., situés devant les faces des contre-gardes

[1] *Aux archives de la ville de Gand.*

[2] Il existe aux archives de la ville de Gand un dossier qui contient des documents très-intéressants relatifs aux travaux de démolition exécutés en 1782, et notamment plusieurs plans, certifiés par le capitaine du génie Boulangé, où les terrains appartenant respectivement à l'État et à la ville sont soigneusement indiqués.

des portes de l'Empereur, de S^t^-Liévin, de S^t^-Pierre et de Courtrai, l'ouvrage à cornes de Monterey, les fortifications élevées en avant des portes de Bruges et du Sas, les terre-pleins et les parapets de la face gauche de la contre-garde des bastions de S^te^-Marie et de S^t^-Jacques, hors la porte d'Anvers, l'esplanade de la citadelle, etc.

Les terrains appartenant à la ville furent divisés en 15 lots et vendus, le 19 septembre suivant, au prix de 7,568 florins. Les années suivantes, on exposa en vente publique plusieurs anciennes portes de la ville, quelques canons et un grand nombre d'armes à feu et des munitions de guerre se trouvant dans les arsenaux [1].

Un arrêté du préfet Faipoult, du 21 mai 1806, ordonna à tous les acquéreurs de terrains militaires de déposer, dans la quinzaine, à la préfecture du département, sous peine de déchéance, les titres en vertu desquels ils jouissaient, accompagnés des quittances justificatives de leur libération. Cette formalité fut scrupuleusement remplie [2].

Il est à remarquer que presque tous les terrains provenant des anciennes fortifications, vendus en 1782, étaient situés au delà des fossés de la ville. Le 27 mars 1787, le magistrat mit en adjudication les travaux de démolition des murs et des contre-forts et de nivellement des remparts d'Hembyze, c'est-à-dire de toute la partie de l'ancienne enceinte fortifiée comprise entre la seconde porte de Bruges et le moulin situé à l'extrémité de l'endroit dit *'t Enderwcere*. Il résulte du cahier des

[1] Les procès-verbaux de ces diverses ventes sont conservés aux archives de la ville de Gand.

[2] Voici le texte de cet arrêté : Le préfet, vu la lettre du directeur des domaines, en date du 15 de ce mois, par laquelle il invite le préfet à prendre des mesures pour que les détenteurs actuels des terrains et bâtiments dépendant des fortifications de la ville de Gand et de la citadelle, qui se trouvent dans son enceinte, représentent les titres en vertu desquels ils jouissent et les quittances justificatives de leur libération ;

Vu le procès-verbal qui a été tenu de la vente de ces propriétés ;

Considérant que nonobstant les diverses interpellations qui ont été faites aux détenteurs desdits biens, à l'effet de produire leurs titres et les quittances de leur libération, ils sont restés jusqu'à présent en défaut d'y satisfaire ;

Considérant qu'il est de l'intérêt du Gouvernement de s'assurer que les détenteurs des biens dont il s'agit jouissent en vertu d'un titre légal, et qu'ils ne doivent plus rien sur le prix des acquisitions qu'ils ont faites du gouvernement autrichien ;

charges que nous avons sous les yeux, que les ouvrages ne devaient pas être rasés à fleur de terre, mais que les adjudicataires étaient tenus d'extraire les fondements des murs à une profondeur de six pieds au-dessous du niveau du chemin longeant le fossé, et que, dans les travaux de nivellement, ils devaient tenir compte de la déclivité du terrain.

Tel était l'état de nos anciennes fortifications à l'époque de l'entrée des Français. Il nous reste à faire connaître la dernière phase de l'histoire militaire de notre cité. Cette partie de notre travail, à défaut d'autre mérite, aura du moins celui de fournir quelques renseignements utiles sur les diverses dispositions législatives qui ont fait déchoir la ville de Gand du rang de place de guerre.

La première loi que nous trouvons dans le vaste arsenal législatif que nous a légué la première révolution française, est celle du 1er décembre 1790, dont l'art. 5 contient la disposition suivante, qu'il est nécessaire de reproduire pour l'intelligence de ce qui va suivre : « Les murs et les » fortifications des villes entretenus par l'État et utiles à sa défense font » partie des domaines nationaux; il en est de même des anciens murs, » fossés et remparts, de celles qui ne sont point places fortes, mais les » villes et communautés qui en ont la jouissance actuelle y seront main- » tenues, si elles sont fondées en titres ou si leur possession remonte à » plus de dix ans, et à l'égard de celles dont la possession aurait été » troublée ou interrompue depuis quarante ans, elles y seront rétablies. »

Survint la loi du 7 brumaire an IX, ordonnant la remise à l'autorité

Arrêté : 1° Tous les détenteurs actuels des murs, fossés, remparts, bâtiments et terrains militaires de la ville de Gand et de sa citadelle, qui ont été vendus par ordre de Joseph II, le 25 février 1782, sont tenus de remettre à la préfecture, dans la quinzaine qui suivra la signification qui leur sera faite du présent arrêté, tous les titres en vertu desquels ils jouissent, accompagnés des quittances justificatives de leur libération;

2° Ceux de ces détenteurs qui n'ont pas acquis directement du gouvernement autrichien, seront tenus de produire indépendamment de leurs titres ceux de l'acquéreur primitif de ces immeubles, et d'y joindre la quittance de son entière libération;

3° Les biens dont il s'agit, possédés par des particuliers qui n'auront pas déposé dans le délai prescrit les pièces qui leur sont demandées, seront mis sous le séquestre par le receveur des domaines, à Gand;

4° Le présent arrêté sera signifié, etc. Fait à Gand, le 21 mai 1806. *Signé* Faipoult.

militaire des terrains, fortifications, etc., de la ville de Gand, et celle du 1er vendémiaire an XII, décrétant la suppression de plusieurs places fortes de la Belgique, et notamment de celle de Gand (le château seul excepté) et l'aliénation des fortifications et bâtiments militaires au profit du domaine, à l'exception de ceux nécessaires à la garnison, lesquels devaient être désignés par une commission mixte à nommer à cet effet.

En présence de ces deux lois, dont l'une maintenait, moyennant certaines conditions, les villes dans la jouissance de leurs murs, fossés et remparts, tandis que l'autre les dépossédait sans aucune compensation, l'administration communale de Gand réclama énergiquement l'exécution pure et simple, en sa faveur, de la loi du 1er décembre 1790. A l'appui de sa juste réclamation, elle produisit un mémoire très-développé, appuyé d'un grand nombre de titres, extraits de ses archives, dans lequel elle prouva à la dernière évidence que la ville avait eu non-seulement la jouissance immémoriale et non interrompue de ses murs, fossés et remparts, mais que même la plus grande partie de son enceinte fortifiée avait été construite, au XVIe siècle, à ses frais exclusifs.

Ce mémoire fut adressé au Ministre de la guerre, le 30 brumaire an XII, par le préfet du département de l'Escaut, qui y ajouta le rapport suivant :

« J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un mémoire appuyé d'un très-
» grand nombre de pièces que vous adresse le maire de la ville de Gand,
» à l'effet d'être maintenue ou rétablie dans la propriété des fossés et rem-
» parts et autres emplacements militaires de ladite ville (le château excepté).

» Ce mémoire repose sur la propriété de la ville de Gand auxdits ter-
» rains et fortifications, sur sa possession immémoriale, sur les disposi-
» tions de l'art. 5 de la loi du 1er décembre 1790, enfin sur la nécessité
» de conserver à une ville sujette à des dépenses considérables et qui n'a
» d'autres revenus pour y pourvoir que le produit d'un octroi, les seules
» barrières qui lui garantissent ce genre de revenu, sans lesquelles il serait
» paralysé et réduit à rien par la fraude actuellement si bien réprimée,
» mais toujours prête à se relever au moindre espoir de succès.

» L'exposé du maire de la ville de Gand, les titres à l'appui de sa
» réclamation établissent d'une manière si évidente les droits de propriété

» de ladite ville, que je suis convaincu, citoyen Ministre, qu'une seule » lecture de ces nombreuses pièces suffira pour faire disparaître le moindre » doute que vous pourriez concevoir sur la légitimité de la réclamation » dont il s'agit. Les pièces produites par le maire remontent aux années » 1500, et se succèdent jusqu'en prairial an IX, époque de la remise à » l'autorité militaire, conformément à l'arrêté du Gouvernement du 7 bru- » maire an IX, des terrains, fortifications et bâtiments militaires de la » ville de Gand.

» Ces pièces prouvent, les unes le droit de propriété de la ville sur les » objets dont il s'agit, par suite de l'indemnité qu'elle a accordée aux » propriétaires des terrains qui avaient été incorporés dans les fortifica- » tions qu'elle a fait construire à ses frais et par ses habitants en 1571 » (1577); d'autres prouvent encore la propriété de cette ville par le fonds » qu'elle a donné, en 1671, pour étendre et augmenter ses fortifications. » D'autres prouvent sa possession paisible, immémoriale et non inter- » rompue des susdits objets jusqu'en prairial an IX, époque, ainsi qu'il a » été dit plus haut, de leur remise à l'autorité militaire. D'autres, enfin, » prouvent la déférence qu'ont eue pour les droits de propriété de la ville » de Gand, les anciens souverains de ce pays, et notamment Joseph II, » qui avait ordonné que toutes les places fortes de la Belgique seraient » démantelées, en abandonnant à la ville de Gand le droit de vendre à » son profit les fortifications et terrains militaires construits à l'entour » de son enceinte sur des propriétés qu'elle avait acquises, dans le temps, » au moyen de l'indemnité qu'elle avait accordée aux propriétaires.

» Peu de réclamations sont appuyées de titres aussi respectables par » leur ancienneté et leur authenticité que celle-ci; ils me donnent l'espoir » qu'étant examinés et appréciés par un Ministre aussi éclairé que vous, » la réclamation de la ville de Gand aura tout le succès que mérite une » cause juste et l'intérêt que doit inspirer une des villes les plus impor- » tantes de la République. »

Le Gouvernement français, convaincu du fondement de la réclamation de l'administration municipale de Gand, prit, le 18 brumaire an XIII, un décret portant en substance : « Que la partie des murs, fossés et rem-

» parts qui avaient été construits aux frais de la ville de Gand et sur » les terrains occupés par elle, lui seraient remis gratuitement en toute » propriété. Quant aux portions desdits murs, fossés et remparts faits » aux dépens des Gouvernements antérieurs, et qui avaient été construits » sur des terrains enlevés aux corporations ecclésiastiques ou civiles, » qu'ils seraient de même cédés en toute propriété à ladite ville, moyen- » nant d'en verser le montant de la valeur au trésor public [1]. »

[1] Nous croyons devoir reproduire ici le texte de ce décret, qui forme le titre de propriété de la ville de Gand des terrains militaires dont il s'agit : « Au palais de S^t^-Cloud, le 13 brumaire an XIII. Napoléon, empereur des Français, vu, le travail fait par la commission mixte assemblée à Gand, en exécution de l'art. 3 de l'arrêté du 1^er^ vendémiaire an XII, qui supprime plusieurs places et postes de guerre, les observations sur le travail de ladite commission, faites par la direction des fortifications de la direction d'Anvers ;

» L'extrait du procès-verbal des séances du conseil municipal de Gand, en date du 1^er^ frimaire an XII ;

» La réclamation formée par le conseil municipal de la ville de Gand, pour que ladite ville soit rétablie dans la jouissance et la propriété de ses fossés, remparts et autres emplacements militaires, son château excepté ;

» Sur le rapport du Ministre de la guerre, le conseil d'État entendu, décrète :

» Art. 1^er^. Le travail de la commission formée pour la ville de Gand, en exécution de l'arrêté du Gouvernement du 1^er^ vendémiaire an XII, relatif : 1° aux terrains susceptibles d'être vendus, et à leur division en lots ; 2° aux bâtiments, corps de garde et loges, qu'on peut aussi aliéner au nombre de 30 ; 3° aux conditions générales de la vente ; 4° aux bâtiments à conserver, conformément à l'art. 5 de l'arrêté précité ; 5° aux bâtiments qui doivent être remis à la ville, en, par elle, remplissant les conditions qui lui seront imposées par l'art. 6 du susdit arrêté et auxquelles elle s'est assujettie par acte du 1^er^ frimaire an XII ;

» Est approuvé, sauf les modifications suivantes :

» 1° Le sixième lot des terrains formé par la commission, et la première partie du cinquième, évaluée par elle à 1,460 francs, seront conservés et formeront le champ de Mars de la garnison de Gand ;

» 2° Sera conservé aussi celui des deux magasins à poudre qui sera jugé le plus propre à contenir la poudre qui sera annuellement nécessaire pour l'instruction de la garnison ;

» 3° Les estimations faites par la commission, tant desdits lots de terrain et des bâtiments, ne seront regardées que comme une première mise à prix.

» Art. 2. La partie des murs, fossés et remparts qui ont été construits aux frais de la ville de Gand et sur des terrains occupés par elle, lui seront remis gratuitement en toute propriété ; quant aux portions desdits murs, fossés et remparts qui ont été faits aux dépens des Gouvernements antérieurs ou qui ont été construits, soit sur des terrains appartenant auxdits Gouvernements, soit sur des terrains enlevés aux corporations ecclésiastiques ou civiles, ils seront de même cédés en toute propriété à ladite ville, en, par elle, les payant au trésor public au prix de l'estimation qui en sera faite par des experts, dont l'un sera nommé par le préfet du département de l'Escaut, et

En exécution de ce décret, le préfet du département de l'Escaut prit un arrêté, en date du 28 mars 1806, par lequel la ville de Gand fut mise en possession de la partie de l'enceinte fortifiée dont elle avait justifié la propriété au moyen de titres et de documents conservés dans ses archives [1]; enfin, le 8 mai 1807, elle fit l'acquisition de la partie des murs, fossés, remparts et bâtiments élevés aux dépens des Gouvernements antérieurs, et qui avaient été construits sur des terrains enlevés aux corporations ecclé-

l'autre par le conseil municipal de la ville de Gand, sans toutefois que, par le fait de ladite expertise, les objets cédés à la ville de Gand puissent être évalués au-dessous du prix indiqué par la commission mixte.

» Art. 3. Quant aux autres objets, tels que bâtiments, terrains, etc., qui seront, par le conseil de la commune de Gand, jugés nécessaires à la perception de l'octroi, ou à quelque établissement utile à la commune, elle pourra, dans les trois jours qui suivront l'adjudication, se substituer aux lieu et place de chacun des adjudicataires, en leur remboursant le prix entier de leur adjudication.

» Art. 4. Les Ministres de la guerre et du trésor public sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté. *Signé* Napoléon. Par l'Empereur, le secrétaire d'État, *Signé* Hugues B. Maret; le Ministre de la guerre, *Signé* Maréchal Berthier. (*Aux Archives de la Flandre orientale.*)

« [1] Le préfet, vu la demande du maire de la ville de Gand tendant :

» 1° A ce que le préfet rétablisse ladite ville dans la possession et jouissance des murs, fossés et remparts qui existent encore autour de son enceinte, sauf le droit des particuliers ayant un titre légal, à certaines portions dans lesdits murs, fossés et remparts;

» 2° A ce que le préfet nomme un expert pour procéder, contradictoirement avec celui qui sera nommé par le conseil municipal, à l'estimation des parties des murs, fossés et remparts à acquérir par la ville, comme provenant d'établissements ecclésiastiques, ladite demande motivée sur l'art. 2 du décret du 18 brumaire an XIII, relatif aux fortifications dont il s'agit;

» Vu les pièces jointes à ladite pétition, et notamment le registre contenant les cartes et indications figuratives des fortifications de la ville de Gand, formé, en 1590, par l'arpenteur de Buck, faisant partie des archives de la mairie, lequel registre indique les parties de terrain sur lesquelles ces fortifications ont été construites, en distinguant celles de ces parties dont les propriétaires ont été indemnisés par la ville de celles dont les propriétaires ne l'étaient pas à ladite époque de 1590;

» Vu l'arrêté du Gouvernement du 1er vendémiaire an XII, portant que la ville de Gand cessera d'être mise au rang des places de guerre;

» Vu le décret impérial, en date du 18 brumaire an XIII, relatif aux fortifications de ladite ville, portant, art. 2 : « La partie des murs, fossés et remparts qui ont été construits aux frais de la ville » de Gand, et sur des terrains occupés par elle, lui seront remis gratuitement en toute propriété, » quant aux parties desdits murs, fossés et remparts qui ont été faits aux dépens des Gouverne- » ments antérieurs, ou qui ont été construits, soit sur des terrains appartenant auxdits Gouverne- » ments, soit sur des terrains enlevés aux corporations ecclésiastiques ou civiles, ils seront de même » cédés en toute propriété à ladite ville, en, par elle, les payant au trésor public au prix de l'esti-

siastiques ou civiles. Le prix en fut fixé, par expertise contradictoire, à 26,155 francs.

Quant aux bâtiments militaires, leur sort fut définitivement fixé de la manière suivante : après la sécularisation des établissements monastiques, les édifices provenant des corporations religieuses furent en partie vendus au profit du domaine et en partie réservés pour être affectés à des services publics. Un décret impérial du 23 avril 1810 abandonna en toute pro-

» mation qui en sera faite par des experts, dont l'un sera nommé par le préfet du département de » l'Escaut, et l'autre par le conseil municipal de la ville de Gand, sans toutefois que, par le fait » de ladite expertise, les objets cédés à la ville de Gand puissent être évalués au-dessous du prix » indiqué par la commission mixte; »

» Vu l'état des parties desdites fortifications à acquérir par la ville de Gand; ledit état présenté par le maire de ce lieu;

» Vu les observations de M. Bormans, capitaine du génie en chef de ce département, tant sur les pièces produites pour prouver les droits de propriété de la ville de Gand, que sur l'état précité;

» Vu la réponse donnée à ces observations par le maire de ladite ville;

» Vu, finalement, l'avis du directeur des domaines, en date du 21 de ce mois;

» Considérant que les pièces produites par le maire de Gand prouvent à l'évidence les droits de cette ville à la propriété de la majeure partie des fortifications construites autour de son enceinte.

» Considérant qu'il résulte de ces pièces que les seules parties des fortifications à acquérir par la ville sont : 1° la partie du n° 22 incorporée dans les remparts et le n° 25 de la 1re carte; 2° les nos 7 et 9 de la 4me carte; 3° le n° 1 de la 7me carte; 4° les nos 1, 6, 7, 9 et 11 de la 9me carte; 5° les nos 11, 12, 13, 14 et 15 de la 11me carte; toutes lesdites cartes contenues dans le registre de 1590 rappelé ci-dessus;

» Considérant, quant au n° 27 de la 2me carte dudit registre, que M. le capitaine du génie en chef croit devoir être acquis par la ville, que le terrain qui en fait l'objet ne provient ni des anciens Gouvernements, ni d'une corporation ecclésiastique; qu'il fait partie des propriétés appartenant à l'hospice civil dit *Hebbrecht*, et qu'ainsi il n'est pas dans le cas de l'art. 2 du décret impérial précité;

» Considérant qu'il en est de même à l'égard des articles 5, 10, 11 et 12 de la 4me carte du même registre, que le susdit officier croit aussi dans le cas d'être achetés par la ville, puisque le premier appartient au bureau de bienfaisance de Gand, comme provenant de la table du St-Esprit de St-Nicolas; le second à l'église de St-Martin; le troisième à la commission des hospices de Gand, par représentation du Béguinage, et le quatrième aux héritiers d'Abraham Van de Velde;

» Considérant, à l'égard des articles 3, 7 et 10 de la 7me carte du susdit registre, que M. le capitaine du génie et le directeur des domaines ont également indiqué pour être acquis par la ville, qu'elle n'a rien à liquider de ce chef avec le Gouvernement, puisque le premier est une propriété particulière appartenant aux héritiers du chanoine de Hertoghe, et que les deux autres ne font plus partie de l'enceinte de la ville;

» Considérant, en ce qui concerne le n° 5 de la 9me carte du registre précité, également indiqué par le capitaine du génie pour être acquis par la ville, que c'est une propriété particulière appartenant aux héritiers Goethals, pour laquelle elle ne doit aucune indemnité au Gouvernement;

priété aux villes ceux de ces bâtiments qui avaient été convertis en casernes, hôpitaux, manutentions, corps de garde, etc., et un décret spécial du 27 juin suivant mit la ville de Gand en possession : 1° de la grande et de la petite caserne de S$^{t}$-Pierre; 2° du grand et du petit quartier situés dans la rue de Bruxelles; 3° de l'hôpital militaire; 4° du couvent de S$^{t}$-Agnès; 5° d'une partie de celui des jésuites, rue des Foulons, employé comme magasin de lits militaires; 6° d'une partie de l'abbaye de S$^{t}$-Pierre; 7° du corps de garde de la place d'armes. Enfin, par décret impérial du 23 janvier 1812, le Gouvernement lui abandonna la propriété de la caserne de S$^{t}$-Joseph et le corps de garde de la porte d'entrée du château des Espagnols. Il est à remarquer que, par un autre décret du 24 décembre 1811, la ville de Gand avait déjà obtenu la pleine propriété des remparts de l'ancienne citadelle, pour les convertir en promenade publique; les bâtiments de ce château furent vendus, en 1815, au profit de la caisse d'amortissement.

Il nous reste, pour terminer notre tâche, à dire un mot de la nouvelle citadelle construite en 1819.

Nous avons vu, que depuis la mise à exécution du décret de Joseph II, par lequel le démantèlement de la place de Gand avait été ordonné, la ville vit successivement disparaître tous les ouvrages fortifiés qui entouraient

» Arrête : 1° M. le maire de Gand est autorisé à se mettre en possession et jouissance, au nom de ladite ville, des murs, fossés et remparts qui existent autour de son enceinte. Cette mise en possession ne pourra, toutefois, préjudicier aux droits des particuliers qui ont des propriétés faisant partie des susdites fortifications : ils continueront d'en jouir de la même manière qu'ils en jouissaient avant que le Gouvernement se les fût appropriées.

» 2° Le S$^{r}$ de Deken est nommé à l'effet de procéder à l'estimation des parties desdites fortifications désignées ci-dessus, que la ville est obligée d'acquérir conformément à l'art. 2 du décret impérial du 18 brumaire an XIII. Cette estimation sera faite contradictoirement par un expert à nommer par le conseil municipal de la ville de Gand; elle ne pourra être au-dessous du prix auquel lesdites parties ont été évaluées par la commission mixte qui avait été instituée par un arrêté du Gouvernement du 1$^{er}$ vendémiaire an XII, pour toutes les opérations relatives aux fortifications et terrains militaires des places de guerre supprimées dans les départements réunis. Les procès-verbaux des experts devront être remis à la préfecture pour y être statué, et ayant soin de donner la consistance de chaque partie de terrain d'une manière détaillée et de faire pour chacune une évaluation particulière.

» 3° M. le maire de Gand est autorisé à convoquer son conseil municipal, à l'effet de nommer un expert pour procéder, contradictoirement avec M. de Deken, à l'estimation dont il s'agit.

» 4° Copie du présent arrêté sera adressée à M. le maire de la ville de Gand, etc. *Signé* Faipoult.

son enceinte. En 1815, les hauteurs de S^t^-Pierre, qui avaient été regardées de tout temps comme la partie la mieux défendue de la ville, ne présentait que quelques monticules cultivés en jardins. Le duc de Wellington, convaincu de l'importance de cette position stratégique, avait fait construire, peu de temps avant la bataille de Waterloo, deux petites lunettes en terre, sur l'emplacement de l'ancien ouvrage à cornes de Monterey, démoli en 1782. Plus tard, on conçut le projet de reconstruire et de mettre en état de défense la citadelle des Espagnols, dont le front du côté de la ville avait été rasé par les patriotes en 1787. L'inspecteur général néerlandais Krayenhoff détourna le général anglais de ce projet, et parvint à faire prévaloir un autre plan, consistant à élever une nouvelle citadelle sur les hauteurs de S^t^-Pierre. Le lieutenant-colonel du génie Gey van Pittius fut chargé de lever les plans et, dans la suite, de diriger les travaux de construction de cette forteresse.

Le 25 juillet 1819, il présenta à l'inspecteur général un avant-projet qui fut accepté, à l'exception de la partie du plan concernant les faces des bastions *à la Bousmard* et les réduits courbes casematés pour le feu des pierriers dans les places d'armes rentrantes des chemins couverts.

Le 19 octobre suivant, le projet, accompagné de tous les profils des ouvrages et du devis, s'élevant à la somme de 3,175,000 florins, plus 155,250 florins pour l'achat des terrains et des maisons à incorporer, fut envoyé à l'autorité supérieure.

L'autorisation royale de commencer les travaux ne fut donnée que le 4 octobre 1821, parce que les plans devaient être préalablement soumis au duc de Wellington, qui ne vint, à cet effet, à Gand, que le 9 août de cette année.

Les travaux, commencés le 27 mai 1822, ne furent entièrement terminés qu'après la révolution de 1830. Nous croyons inutile de donner ici la description de cette belle citadelle, qui a été si favorablement appréciée par tous les hommes compétents, M. Gey van Pittius l'ayant fait connaître dans tous ses détails, dans un ouvrage spécial, publié il y a quelques années [1].

[1] *Description de la nouvelle citadelle de Gand.* Bréda et Bruxelles, 1845. In-4°.

# ENCEINTE FORTIFIÉE DE LA VILLE DE GAND, EN

## par Jean de Buck,

*d'après un plan conservé aux Archives de la ville d*

1 *Porte de la Muyde.*
2 *Nouvelle Porte de la Muyde.*
3 *Moervaert.*
4 *Nieuw Sas.— Nouvelle écluse.*
5 *Het Tol huys.*
6 *Voghelen sang.*
7 *Moulin de Jean vande Putte.*
8 *Het huys ter Lucht.*

# ENCEINTE FORTIFIÉE DE LA VILLE DE GAND, EN 1390,

## par Jean de Buck,

*d'après un plan conservé aux Archives de la ville de Gand.*

1 Porte de la Muyde.
2 Nouvelle Porte de la Muyde.
3 Moervaert.
4 Nieuw Sas. — Nouvelle écluse.
5 Het Tol huys
6 Ingheleu sang.
7 Moulin de Jean vande Putte.
8 Het huys ter Lucht.
9 Het Rabot ou Sanders Walle.
10 Tour dite Beghynen Toren.
11 Porte de Brages.
12 Bastion appelé Hembysen bolleweerk
13 id. Bolleweerk Thenden meeren.
14 id. Bolleweerk Thenden weere.
15 Tour de Thenden weere
16 Eglise d'Akergem.
17 't Goed van Wylent Andries Leys.
18 Bastion appelé Bolleweerk op Bilogne veld
19 Porte de Courtrai.
20 Bastion appelé Oranje Bolleweerk.
21 id. 's Graven Bolleweerk.
22 Porte de la Colline.
23 Pont des Moines.
24 Bastion appelé Leysen Bolleweerk
25 Porte de St Lieven.
26 Porte de Bruxelles.
27 Porte d'Anvers.
28 Pont de la Tour rouge.
29 Pont de St Georges
30 Bastion appelé Gousen Bolleweerk

de Bruges

# *Plan du Siège et des Attaques de la Ville et Citadelle de*

# G A N D,

*Assiègée par les Armées des Alliés, le 22 Décem.r 1708, sous la Conduite du Prince et Duc de*

# *Marlborough*

*et rendue le 29 du même mois.*

*Attaque devant la Porte de S.t Pierre.*

A *Tranchées ouvertes le 24 Déc. 1708.*

B *Tranchées ouvertes le 24 Décem.*

C *Un crochet le 27.*

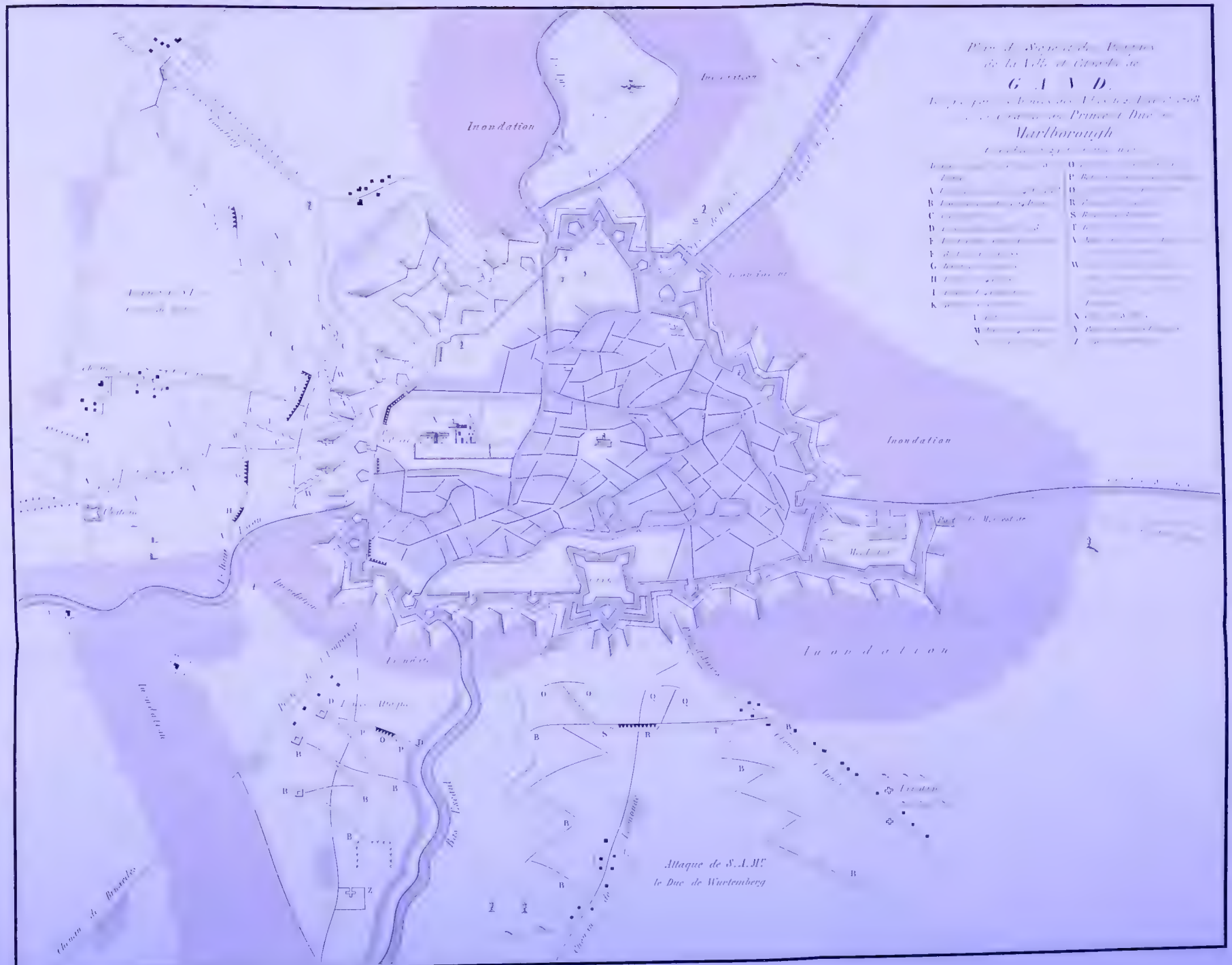
O *Batterie de 10 pièces de canon.*

P *Batt.e de 2 obusiers et 3 mortiers.*

Q *2 petits crochets faits le 30.*

R *Batterie de 20 pièces.*

S *Batterie de 8 mortiers.*


Inondation
Inondation
Inondation
Attaque de S.A.M.r
le Duc de Wurtemberg

# ESSAI SUR LES RAPPORTS

QUI EXISTENT ENTRE

# LES APOLOGUES DE L'INDE

ET

# LES APOLOGUES DE LA GRÈCE,

PAR

A. WAGENER,

PROFESSEUR AGRÉGÉ A L'UNIVERSITÉ DE GAND.

—

(Présenté à la séance du 2 février 1852.)

# INTRODUCTION.

Lorsque vers la fin du siècle précédent, grâce aux travaux des savants anglais, le sanscrit commença à être connu en Europe, les philologues ne tardèrent pas à remarquer les analogies frappantes qu'il y a entre cette langue et celles de la Grèce et de Rome. On se mit alors à étudier, avec la plus grande ardeur, les monuments littéraires de l'Inde; chaque jour révéla de nouvelles ressemblances. Bientôt l'imagination s'en mêla, et l'on finit par croire que la presqu'île de l'Inde avait été le berceau de la civilisation ancienne tout entière. Les Grecs, dont jusqu'alors on avait admiré l'esprit inventif, ne furent plus considérés que comme d'habiles plagiaires. Mythologie, philosophie, littérature, mathématiques et musique, enfin tout ce qui constitue la vie intellectuelle d'un peuple, avait été, disait-on, emprunté par les Hellènes aux Indiens. Cet enthousiasme passionné pour la civilisation brahmanique donna bientôt naissance à une réaction également exagérée; en effet, quelques philologues allèrent jusqu'à nier complétement l'affinité, néanmoins incontestable, qui unit le sanscrit aux deux langues classiques. Peu à peu on en est venu à une appréciation à la fois plus calme et plus juste, et l'on s'efforce maintenant, par une étude impartiale et consciencieuse, de reconnaître quels rapports il a pu y avoir entre la Grèce et l'extrême Orient. L'essai que nous offrons aux lecteurs est destiné à éclaircir un de ces points, encore assez obscurs, qui sem-

blent rattacher la sagesse hellénique à celle des sectateurs de Brahma.

L'apologue a été et est encore aujourd'hui répandu dans presque tout l'Orient; on le trouve chez les Hébreux, les Arabes, les Persans et les Indous. Les fables arabes avaient déjà, depuis longtemps, attiré l'attention des savants, à cause de la similitude qu'ont quelques-unes d'entre elles avec certains apologues de la Grèce; et tandis que les uns prétendaient que la priorité d'invention, sous ce rapport, appartenait aux Arabes, les autres en faisaient honneur aux Hellènes. Cependant personne ne s'avisa de faire, à ce sujet, des recherches sérieuses. Au reste, lors même qu'on l'aurait tenté, il eût été impossible de vider cette question, parce qu'on ne connaissait encore ni l'original des fables arabes, ni le texte primitif de celles que, vulgairement, on attribue à Ésope. Ce n'est que depuis quelques années que les originaux de ces deux classes d'apologues ont été découverts et publiés. Jusqu'à cette époque, il était permis de croire que, si quelques fables arabes se retrouvent dans les recueils portant le nom d'Ésope, cette coïncidence provenait de ce qu'au moyen âge les fabulistes de Byzance avaient pillé ceux de l'Arabie et réciproquement. Mais maintenant que nous savons que tous les recueils de fables grecques qui nous étaient connus dérivent de la collection de *Babrius*, qu'un heureux hasard nous a fait retrouver; que, d'un autre côté, nous avons acquis la conviction que les fables arabes ne sont que la traduction d'un recueil indien qui a été publié, il y a quelques années; que, de plus, nous pouvons démontrer que les auteurs de ces deux collections sont antérieurs à J.-C.; maintenant, disons-nous, il n'est plus permis de recourir à de pareilles hypothèses. Par conséquent, s'il était prouvé que, même dans ces textes primitifs, il y a des fables qui, de tout point, se ressemblent, il s'ensuivrait que déjà plusieurs siècles avant l'ère chrétienne, il y a eu, entre l'Inde et la Grèce, quelques rapports, au moins littéraires, qui, jusque dans ces derniers temps, sont restés couverts d'une profonde obscurité.

Telle est la thèse que nous avons essayé d'établir. Nous croyons que le lecteur, après avoir parcouru notre travail, sera convaincu qu'il y a un assez grand nombre de fables communes aux Indiens et aux Grecs. — Mais on comprend facilement qu'un tel résultat ne pouvait nous suffire. Après avoir établi qu'il y a une affinité incontestable entre les apologues grecs et indiens, il s'agissait de savoir auxquels d'entre eux revient la priorité. Cette recherche n'est pas sans difficultés. Quelques-unes des fables que nous avons recueillies portent un cachet évidemment oriental. Cette remarque nous portait naturellement à en attribuer l'invention aux Indiens. Mais d'un autre côté, en prenant en considération qu'Ésope était regardé généralement comme l'inventeur de la Fable, cette supposition nous paraissait inadmissible. Nous avons alors examiné scrupuleusement tout ce que les anciens nous ont rapporté sur le prétendu père de la Fable, et nous nous sommes convaincu qu'Ésope n'est au fond qu'un personnage fictif, que le produit d'un mythe, devant occuper une place à côté de tant d'autres inventeurs imaginaires qu'avait enfantés le génie de la Grèce mensongère, *μυθοτόκος Ἑλλάς*.

Nous savons que, surtout en Allemagne, on a abusé de cette manière de voir, et que, pour certains écrivains de ce pays, l'histoire ancienne presque tout entière est devenue de la mythologie. On a donc raison de se défier de ce procédé qui consiste, si l'on nous permet cette expression, à volatiliser la réalité historique. Cependant il est avéré aujourd'hui que beaucoup de noms, relatifs aux temps les plus reculés de l'histoire des religions et des arts, ne sont que des produits de l'imagination, derrière lesquels il serait absurde de vouloir placer des êtres réels. Il faut donc user de la plus grande circonspection toutes les fois qu'il s'agit de déterminer si un personnage très-ancien, au sujet duquel les traditions sont contradictoires, appartient à la fiction ou à l'histoire.

Nous croyons n'avoir rien à nous reprocher à cet égard. Le lecteur

qui voudra se donner la peine de peser les arguments que nous avons employés ne considérera plus désormais, nous en sommes convaincu, le nom d'Ésope comme celui d'un personnage historique. Il y a plus : il se persuadera facilement avec nous que ce nom n'est autre chose qu'une allusion à l'origine orientale de la Fable. *Ésope* veut dire *Éthiopien*, et jusqu'à l'époque d'Eschyle, le nom d'Éthiopiens s'appliquait tout autant aux habitants de l'extrême Orient qu'à ceux du midi de l'Égypte. On demandera ici de quel droit nous affirmons que les Grecs, en attribuant l'invention de la Fable aux Éthiopiens, ont eu en vue ceux de l'Asie et non pas ceux de l'Afrique.

Nous avons répondu à cette question en faisant remarquer que d'abord Babrius considère les *Assyriens* comme les inventeurs de l'apologue, et qu'ensuite il y a des rapports nombreux entre les fables de l'Inde et celles de la Grèce, tandis qu'il ne nous est rien resté qui nous autorise à admettre que les Éthiopiens de l'Afrique aient transmis des apologues à la Grèce.

Pour établir la seconde partie de cette preuve, nous avons combattu longuement l'argumentation d'un savant de la Suisse, M. Zuendell, qui s'est efforcé d'établir que le nom d'Ésope s'appliquait aux Éthiopiens africains. Nous avons cru nécessaire de le réfuter en détail, parce que sa dissertation est écrite avec beaucoup de finesse et d'esprit; ce qui le prouve, c'est qu'il avait réussi à séduire M. Welcker lui-même, que l'Allemagne considère, avec raison, comme un des premiers philologues de l'Europe, et qui avait professé, dans le temps, une opinion tout à fait différente.

C'est ainsi que le nom d'Ésope, qui d'abord nous empêchait d'attribuer aux Indiens l'invention de la Fable, comme genre littéraire, a contribué à nous confirmer encore davantage dans l'opinion que la comparaison des apologues grecs et indiens avait spontanément fait naître en nous.

Étant arrivé à ce point, nous avions à déterminer comment les fables indiennes avaient pu pénétrer dans la Grèce. Le lecteur trouvera à la fin de cet essai les motifs qui nous ont engagé à croire que ce sont les Assyriens qui ont transmis les fables indiennes à la Lydie, et que, de là, elles se sont répandues dans l'Hellade.

Tel est le résumé du travail que nous soumettons au monde savant. Nous l'avons fait précéder d'un aperçu critique sur les sources auxquelles nous avons puisé, pour qu'on puisse non-seulement contrôler, mais aussi poursuivre la comparaison que nous avons commencée, et qui, par un examen attentif, ne peut manquer de conduire à des résultats plus considérables que ceux auxquels nous sommes arrivé.

Si nous avons fait entrer dans nos recherches les fables latines, ç'a été plutôt pour être complet, qu'à cause de l'importance qu'on pourrait leur attribuer dans cette question.

Nous aurions hésité à présenter notre travail à l'Académie si nous n'y avions été encouragé par le jugement que la faculté de philosophie et lettres de l'université de Bonn prononça, il y a trois ans, sur un mémoire latin que nous lui avions présenté en réponse à la question proposée par elle sur le même sujet [1].

[1] *Quum ordo postulasset ut « comparatio apologorum indicorum cum Graecis et Latinis ita institueretur, ut appareret, utrum communem originem haberent an diversam, et si communis esset, a quonam populo essent oriundi, » ei una tantum reddita est scriptio..., sed talis, ut prorsus exspectationi satisfecerit; praeclaro enim successu eius auctor in explicanda quaestione satis difficili versatus est et non solum diligentiae et doctrinae laudem meruit, verum etiam judicii maturitatem probavit. Primus est, qui apologorum indicorum cum Graecis et Latinis comparationem instituit tam accuratam, ut de communi origine nihil dubitationis supersit, eaque quaestionis pars in clariore luce quam ante collocata sit. In altera autem tractanda ideo valde laudandus est, quod inter certiora et probabiliora bene distinxit. Etenim ostendit, Asiam pro patria fabularum aesopiarum habitam fuisse ab ipsis Graecis, qui eas ex Æthiopum regione ad se migrasse tradunt, sed difficile esse, accuratius definire, ad quemnam populum hoc nomen referendum sit, quanquam ex causis nonnullis verisimile fiat, ab Indis inventos fuisse apologos; addit denique etiam de via, qua apologi Indici ad Graecos*

Nous avons hâte d'ajouter que ce mémoire est inédit, et qu'il ne s'en trouve pas de copie à l'université rhénane.

Si les conclusions auxquelles nous sommes arrivé sont conformes à la vérité, elles justifient d'une manière nouvelle et inattendue le haut intérêt que, depuis quelques années, on porte partout aux monuments assyriens, et les efforts persévérants des savants de la France, de l'Allemagne et du Danemark, pour déchiffrer les inscriptions dont ces monuments sont couverts.

D'un autre côté, elles pourront contribuer pour leur part à déraciner l'opinion que la civilisation grecque dérive de celle de l'Égypte, opinion qui est en grande partie la cause de la fausse direction qu'ont prise dans certains pays les études historiques relatives à l'antiquité.

*pervenerint, certius quid statui non posse, maxime tamen esse probabile, eos ab Indis accepisse Assyrios, ab his Lydos : ad quae merita quum accedat castum et perspicuum dicendi genus, non potuit ordo quin huic scriptioni praemium decerneret.*

ESSAI SUR LES RAPPORTS

QUI EXISTENT ENTRE

# LES APOLOGUES DE L'INDE

ET

# LES APOLOGUES DE LA GRÈCE.

## CHAPITRE Ier.

### SOURCES.

### § 1. — *Des fables grecques.*

On s'exposerait à commettre bien des méprises si l'on considérait comme antiques toutes les fables qui, dans les collections ordinaires, sont indistinctement attribuées à Ésope. Non-seulement il y en a parmi elles qui sont de beaucoup postérieures à l'époque où l'on prétend que ce fabuliste a vécu; il s'en rencontre aussi dans ce nombre qui ne sont que des traductions de fables sanscrites, ou qui ont été fabriquées au moyen âge par des moines. Nous donnerons donc une énumération aussi complète que possible de tous les auteurs anciens chez lesquels on rencontre des fables, parce que c'est là le seul moyen que la critique puisse admettre de s'assurer de leur ancienneté. Coraï, dans son excellente collection [1], nous

[1] Μύθων Αἰσωπείων συναγωγή. Paris, 1810.

a bien déjà, il est vrai, facilité de beaucoup cette tâche. M. Robert [1] a traité également cette matière avec une certaine étendue. Mais comme ils n'ont été l'un et l'autre ni assez exacts ni assez complets, nous allons reprendre leurs recherches en sous-œuvre.

A la tête des fabulistes grecs il faut placer Hésiode, qui a raconté dans ses *Opera et dies*, v. 185-194, la fable de l'Épervier et du Rossignol. Le nommer, à cause de cela, l'inventeur de la Fable, ainsi que l'a fait Quintilien, c'est avancer une opinion insoutenable; car de ce qu'Homère ne mentionne pas d'apologue, on ne peut pas conclure raisonnablement que ce genre de récit lui ait été inconnu.

M. Robert ne dit pas un mot d'Archiloque, quoique nous trouvions jusqu'à trois fables dans les fragments qui nous ont été conservés de ses œuvres. Le savant Huschke en a parlé longuement [2]. Cependant, c'est à tort, selon nous, qu'il considère ces fables comme des inventions d'Archiloque. Qui nous garantit, en effet, qu'elles n'avaient pas déjà circulé longtemps avant lui dans la bouche du peuple? Ce doute acquiert plus de consistance, si l'on considère qu'une de ces fables est appelée par le poëte lui-même αἶνος ἀνθρώπων, un récit du peuple. Huschke ne fait mention que de deux fables d'Archiloque. Mais il est clair que le vers

Πόλλ' οἶδ' ἀλώπηξ ἀλλ' ἐχῖνος ἓν μέγα

qui se rencontre parmi ceux qui nous sont restés de lui, est un fragment de l'apologue raconté par Plutarque dans le traité *De solertia animalium*, chap. 16. Nous faisons remarquer en passant que le poëte Ion avait rapporté la même fable, et Zénobe nous atteste dans ses *Proverbes* (cent. V, pr. 68), qu'Homère avait également traité ce sujet. Comme néanmoins dans les œuvres de ce poëte, qui nous ont été conservées, il n'y a rien à quoi le témoignage de Zénobe se puisse appliquer, il paraît que ce qu'il attribue à Homère appartenait à un poëte cyclique. Car nous savons que

[1] *Fables inédites des XII^e, XIII^e et XIV^e siècles*, t. I, p. XIV et suiv.

[2] Dans les *Miscellanea philologica* de Matthiae, t. I, p. 1 et suiv.

jusqu'à une époque relativement très-récente, le cycle épique tout entier a été considéré parfois comme l'ouvrage d'Homère.

Après Archiloque vient Simonide d'Amorgos, qui, lui aussi, avait inséré des fables dans ses ïambes [1]. Coraï et M. Robert n'en parlent pas du tout. D'un autre côté, ce dernier range parmi les fabulistes grecs le prêtre Épiménide, à cause du témoignage de Plutarque [2], qui dit qu'Ésope pourrait à meilleur droit qu'Épiménide se nommer disciple d'Hésiode, parce que le langage que celui-ci fait tenir à l'épervier avait donné à Ésope la première idée de ses fables. Nous ne comprenons pas qu'on puisse inférer de ces paroles qu'Épiménide ait écrit des apologues. S'il se nommait disciple d'Hésiode, il le faisait, et non sans raison, en tant que poëte sacré; c'était donc à un tout autre titre qu'Ésope.

A Simonide succède Stésichore, dont Coraï a parlé p. 15, sans s'apercevoir néanmoins que c'est à ce poëte qu'il faut attribuer la fable signalée par lui-même, p. 198 [3].

Trop peu libéral envers Stésichore, Coraï l'a été trop par rapport à Alcée. Car c'est à tort qu'il lui a attribué une chanson de table [4], qui, tout ancienne qu'elle est, n'a pourtant pas ce poëte pour auteur, comme on peut le voir dans Athénée.

Il n'a pas mentionné non plus la fable d'Ibycus, intitulée *le Serpent et l'Ane*, qu'on peut trouver dans le recueil des fragments de ce poëte, mis en ordre par M. Schneidewin, pages 195-198 [5].

Hérodote nous a rapporté une fable (I, 141) racontée par Cyrus aux députés ioniens.

Les fables d'Aristophane, d'Achéus d'Érétrie, de Xénophon, de Platon, d'Aristote, de Plutarque, de Lucien, d'Appien, de Diodore, d'Hermogène, de Galien, de Clément d'Alexandrie, de Maxime de Tyr, de Nicolas de Damas, de Thémistius, de Libanius, de Dion Chrysostôme, de Théon

[1] *Voy.* les fragm. 8 et 10, dans l'édition des poëtes lyriques de M. Schneidewin.

[2] *Sept. sap. conv.*, § 14.

[3] Elle est intitulée : ἀλεῶντες ἄνθρωποι. Nous en parlerons dans la suite.

[4] Nous en parlerons également plus tard.

[5] *Voy.* M. Welcker, *Kleine Schriften*, t. I, p. 249.

et de Grégoire de Naziance, toutes ces fables sont fidèlement reproduites chez Coraï. Toutefois il en a omis un certain nombre, mais nous ne le compléterons ici que pour autant que nous en aurons besoin dans la suite. Démocrite parle chez Stobée, X, 69, p. 133, du *chien qui poursuit son ombre* [1]. Platon fait allusion à la [2] fable de *l'Ane couvert de la peau du lion*, et Plutarque à celle du *Lion malade* [3]. Il faut encore ajouter que Julien [4] et Libanius [5] ont fait mention de la fable *du Lion et de la petite Souris.*

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que de fables détachées se trouvant çà et là chez les auteurs anciens. Nous passons maintenant aux plus anciennes collections d'apologues. En premier lieu, demanderons-nous, Ésope a-t-il fait un recueil de fables? Et d'abord Ésope a-t-il jamais existé? Nous ne le croyons pas ; mais nous ne voulons pas préjuger ici cette question, que nous traiterons plus tard d'une manière détaillée. Nous admettons donc provisoirement qu'Ésope soit un personnage historique. Toujours est-il qu'il n'a pas composé un recueil d'apologues. La preuve en est facile à donner. Le recueil d'Ésope devait être ou en prose ou en vers. S'il eût été en vers, comment Socrate aurait-il pu songer à refaire ce travail? Car nous savons par Platon qu'il mit en vers élégiaques plusieurs fables d'Ésope [6]. De plus, s'il en était ainsi, à quoi aurait servi plus tard le recueil de Babrius? Et comment, tandis que nous avons des fragments en vers de presque tous les poëtes, n'en aurions-nous pas conservé un seul d'un auteur aussi fréquemment cité par les anciens? Il est donc évident qu'Ésope n'a pas mis ses fables en vers. A-t-il écrit en prose? Mais aucune citation de cette prose ne nous a été transmise non plus par l'antiquité; et ce qui plus est, comment Démétrius de Phalère aurait-il pu concevoir l'idée de faire lui-même une collection de fables d'Ésope [7], s'il avait existé avant

[1] Voy. plus loin.
[2] Item. Voy. le *Cratyle*, p. 411.
[3] Item. Voy. le traité *De prof. in virtute.*
[4] *Ep. VIII ad Georg.*, p. 379.
[5] *Ep. XLII.*
[6] Non pas *une seule*, comme on l'admet communément. Voy. Welcker, *ad Theognim*, p. LIII.
[7] Συναγωγὴ λόγων Αἰσωπείων. Voyez *Diog. de Laerte*, V, 80. — Au moment où nous écrivions

lui quelque chose de pareil? Par conséquent il est clair que les collections de fables grecques que nous possédons maintenant, ne peuvent pas remonter à Ésope.

Il est très-regrettable que le recueil de Démétrius se soit perdu. Comme élève d'Aristote, ce philosophe aura attaché tout autant d'importance que son maître aux restes de la sagesse des vieux temps, qu'Aristote croyait bien plus près de la vérité que les époques plus récentes. Et de même que celui-ci recueillit avec le zèle le plus consciencieux les proverbes anciens [1], de même aussi Démétrius aura recherché avec soin les plus anciens apologues.

Si nous pouvions admettre que Babrius a fait usage du travail de Démétrius, nous aurions au moins une certaine compensation de cette perte. Et en vérité, nous croyons cette hypothèse très-plausible. En effet, si l'on parvient à prouver que Babrius n'a pas vécu longtemps après Démétrius de Phalère; d'autre part, si l'on considère la réputation prodigieuse dont jouissait ce dernier, on ne pourra certes pas affirmer d'une manière catégorique que Babrius s'est servi du recueil de Démétrius, mais on pourra du moins le regarder comme très-probable.

Nous ne concevons pas pourquoi M. Bernhardy rejette si loin cette

ces lignes nous ne connaissions pas encore l'opinion émise par un de nos amis, M. Legrand, professeur de rhétorique latine à l'athénée de Hasselt, dans le *Mémoire sur Démétrius de Phalère*, qui lui valut, ainsi qu'à son collaborateur, M. Tychon, une médaille d'or de la part de l'Académie royale de Belgique. Cet estimable savant prétend que le recueil de fables de Démétrius était probablement écrit en vers. Pour le prouver il fait valoir : 1° que ce polygraphe n'était nullement étranger à la poésie; 2° que Socrate avant lui et Babrius, ainsi que l'anonyme de Suidas après lui, avaient également donné à leurs fables la forme métrique.

Nous tirons de ce second argument une conclusion tout à fait différente. Si les fables de Démétrius avaient été écrites en vers, le travail de Babrius eût été parfaitement inutile. Qu'on n'objecte pas que les fables de Démétrius n'avaient peut-être pas de valeur poétique; car M. Legrand nous apprend que les *péans* du même auteur semblent avoir eu une très-grande perfection.

Babrius n'a pas non plus fait de fables nouvelles, ce qui justifierait son œuvre après celle de Démétrius; il nous dit lui-même qu'il n'a fait que mettre en vers les fables d'Ésope. Nous maintenons, par conséquent, notre manière de voir relativement au recueil de Démétrius, ainsi que la conclusion que nous en avons tirée. (V. *Mémoires couronnés de l'Académie de Bruxelles*, de 1850-1851, p. 141 et suiv.) — Voy. Schneidewin, *Praefatio paroemiogr. graec.*, p. II.

[1] *Griechische Litteraturgeschichte*, II, p. 1047.

supposition. Il est vrai qu'il ne partage pas notre manière de voir sur le temps auquel vécut Babrius. Mais, sous ce rapport, nous croyons pouvoir le contredire hardiment, et placer ce fabuliste à une époque bien plus reculée que celle qu'il lui assigne.

Nous sommes sur ce point parfaitement d'accord avec M. Bergk, qui soutient [1] que Babrius doit avoir écrit avant Callimaque. Pour le prouver, voici à peu près le raisonnement qu'il fait et qui nous semble de tout point convaincant. Dans la seconde préface de Babrius [2], on lit ces mots :

Ἀλλ' ἐγὼ νέῃ μούσῃ
Ἄδω κεκρυφάλῳ χρυσέῳ χαλινώσας
Τὸν μυθίαμβον ὥσπερ ἵππον ὁπλίτην
Ὑπ' ἐμοῦ δὲ πρώτου τῆς θύρας ἀνειχθείσης
Εἰσῆλθον ἄλλοι.

Le poëte, après avoir dit que la Fable fut inventée par les Assyriens, qu'Ésope, d'abord, et Libyssès, ensuite, la communiquèrent aux Grecs, ajoute : et moi je viens maintenant, *avec une muse nouvelle*, manier le mythiambe, après lui avoir mis une sous-gorge d'or, comme à un cheval chargé d'armes pesantes. *Mais à peine la porte eut-elle été ouverte par moi*, que d'autres entrèrent.

Babrius se prévaut donc ici d'une innovation que d'autres se hâtèrent d'imiter. En quoi cette innovation peut-elle consister? Avant lui le choliambe n'avait été employé qu'à formuler des reproches sanglants. Et comme chez les Grecs chaque genre de poésie avait une ou plusieurs espèces de vers qui lui appartenaient en propre, ce fut une innovation véritable que d'employer le choliambe pour écrire des fables. Mais la forme du vers paraît aussi avoir été quelque peu modifiée dans ce but; car dans la première préface, il est dit :

Ὧν (τῶν μύθων Αἰσωπείων) ἕκαστον ἐνὶ μνήμῃ σοι θήσω
Πικρῶν ἰάμβων σκληρὰ κῶλα θηλύνας.

[1] Voy. *Classical Museum*, t. III, p. 126.
[2] Page 66 de l'édition de Lachmann.

Je graverai dans ta mémoire, dit le poëte à Branchus, toutes les fables d'Ésope, *après avoir adouci les membres si durs des ïambes amers.* — Ce qu'il y avait d'original dans la poésie de Babrius, c'était donc d'abord, qu'il avait adouci la forme trop dure du choliambe, et qu'ensuite, il l'avait fait servir à raconter des apologues, en créant de cette manière le mythiambe.

Or nous savons que Callimaque avait également traité des fables en vers choliambiques [1]. Il est donc de toute évidence que Babrius lui est antérieur; car supposer que c'est à tort que Babrius s'est attribué l'honneur de l'invention dans ce genre, ainsi que le prétend M. Lewis [2], c'est faire une hypothèse toute gratuite. Babrius n'est donc postérieur que d'un demi-siècle environ à Démétrius de Phalère, et le raisonnement que nous avons fait plus haut se trouve pleinement justifié.

Les fables de Babrius étaient entièrement perdues pour nous, à l'exception de quelques fragments. Ce n'est qu'en 1844 que Minoides Menas trouva, dans un couvent du mont Athos, un exemplaire mutilé de ces fables, arrangées par ordre alphabétique. Ce n'est pourtant pas là la disposition primitive; car Suidas nous rapporte que les fables de Babrius étaient divisées en dix livres; et nous n'avons pas besoin de révoquer en doute cette indication par le motif qu'Avien, fabuliste d'une époque inconnue, restreint ce nombre à deux. Il paraît, en effet, qu'Avien a eu sous les yeux un exemplaire de Babrius semblable, sous beaucoup de rapports, à celui que nous avons encore maintenant. Dans cet exemplaire, il se trouve vers le milieu, au commencement de la lettre M, une seconde préface dans laquelle on lit ces mots :

Ἐκ δευτέρου σοι τήνδε βίβλον ἀείδω.

On a cru, et Lachmann lui-même est tombé dans cette erreur, que Babrius voulait dire par là qu'il commençait *un second livre* de fables, tandis qu'il est évident, comme l'a vu M. Bergk, qu'il s'agit d'*une seconde édition :* je vous récite ce livre, dit le poëte, ἐκ δευτέρου, une seconde fois. Or, si

[1] *Voy.* le fr. 98, chez Bentlei.

[2] *Babrii fab. Edidit Lewis.* London, 1846, p. 15.

Lachmann lui-même s'est trompé sous ce rapport [1], il n'est pas étonnant qu'Avien ait été induit en erreur. Les *deux* livres de fables dont il parle ne sont donc pas autre chose que la collection que nous avons encore en partie, et qu'il faut distinguer de la grande édition en dix livres, mentionnée par Suidas.

Il serait assez difficile de dire si c'est à cette grande édition, ou seulement à un extrait, que doivent leur origine les diverses collections en prose de fables d'Ésope, mises en ordre, pour la plupart, au moyen âge. Dans cette catégorie viennent se ranger le recueil attribué à Planude, ainsi que celui que Nevelet fit connaître pour la première fois, et qui paraît être plus ancien que l'autre. C'est à la même source que doivent être rapportées les fables publiées par le comte de Rochefort [2] et les 40 tétrastiques d'Ignatius Magister, qui vécut au IX^e^ siècle de notre ère, et qui porte le nom de *Gabrias*, ce qui n'est rien qu'une corruption de *Babrias* [3].

Nous ne pensons pas, tant s'en faut, que toutes ces fables, sans exception, aient été traitées par Babrius; ce que nous tenons à constater, c'est que, si même quelques-unes d'entre elles ne pouvaient pas être attribuées à ce fabuliste avec une entière certitude, il serait néanmoins très-possible qu'il les eût mises en vers; car, d'abord, le recueil qu'a découvert M. Menas est moins complet que l'édition primitive, et nous ne l'avons que jusqu'à la lettre O. De plus, M. Bergk a prouvé que Tzetzès avait encore sous les yeux un exemplaire de Babrius plus complet que le nôtre. Partant, si dans les recueils en prose il y a telle ou telle fable qui, par le fond ou par la forme, nous rappelle Babrius, nous sommes dans notre droit en la lui attribuant.

Or, il existe plusieurs manuscrits qui ont conservé dans leur prose un grand nombre de vers choliambiques. Ceci est vrai surtout d'un manuscrit de la bibliothèque Bodléenne, dont les fables sont rangées par ordre alphabétique, et dont la première est aussi la première d'Avien [4];

[1] M. Duebner dans sa *Commentatio de Babrio*, p. 5-11, sans appeler l'attention des lecteurs sur ce passage, a néanmoins découvert avec beaucoup de sagacité des traces de corrections insérées dans la seconde édition. — Les objections de Lachmann, p. 16, ne sont pas d'un grand poids.

[2] Notices et extraits de la bibliothèque du Roi.

[3] Voy. Tyrwhitt *de Babrio*, p. 48.

[4] *Ibid.*, p. 5 et 22.

ce qui confirme ce que nous disions plus haut, qu'Avien avait probablement sous les yeux une édition de Babrius semblable à la nôtre.

Des 96 fables qu'il renferme, depuis la lettre A jusqu'à O, 81 se retrouvent dans le Babrius du mont Athos [1], qui ne va pas au delà de cette dernière lettre. Le manuscrit de la bibliothèque Bodléenne est, par conséquent, d'une très-haute importance, et nous engageons les savants anglais à le tirer enfin de la poussière dans laquelle il est depuis si longtemps enseveli.

Il y a aussi un autre manuscrit des fables d'Ésope qui a conservé beaucoup de choliambes intacts : c'est celui de Florence. Furia, qui le publia en 1809, ne se douta pas même de la chose; Coraï et Schneider durent appeler sur ce point l'attention du monde savant. Marchant sur leurs traces, Berger alla si loin qu'il s'avisa de remettre en vers jusqu'à trois livres entiers. Knoch, qui lui succéda, usa d'une plus grande circonspection.

L'attention des philologues était donc suffisamment attirée sur Babrius, lorsqu'en 1844 le manuscrit du mont Athos fut inopinément découvert. Nous ne pouvons pas entrer ici dans toutes les discussions, en partie très-oiseuses, qu'a provoquées cette découverte. Celui qui désire les connaître en trouvera un résumé dans l'édition de M. Lewis.

Qu'on nous permette cependant de dire un mot sur le paradoxe de M. Cobet, l'illustre professeur de l'université de Leyde, qui a soutenu la thèse [2] : que la majeure partie des vers contenus dans le manuscrit nouvellement découvert étaient dus à des moines et à des maîtres d'école ignorants. Sans doute, M. Cobet a eu grandement raison de relever sévèrement les incorrections que Lachmann avait laissées subsister dans son édition; mais en beaucoup d'autres endroits il attribue à la stupidité des moines ce qui proprement n'est qu'une faute de copiste et peut être facilement corrigé.

Du reste, il est évident que le fond même des fables de Babrius, quelque mutilée qu'en soit la forme, est bien sûrement antique; et c'est prin-

[1] *Voy.* le *Musée du Rhin*, t. V, p. 640.

[2] *Oratio de arte interpretandi.* LB., 1847, p. 154.

cipalement là ce qui nous intéresse dans la question que nous avons entrepris de traiter.

### § 2. — *Des fables latines.*

Si nous n'avions pas voulu rendre nos recherches aussi complètes que possible, nous n'aurions peut-être pas parlé des fables latines. Car, à peu d'exceptions près, elles sont toutes calquées sur celles de la Grèce.

Les plus anciennes fables latines que nous ayons pu découvrir se trouvent dans Ennius [1], Lucilius, Horace [2] et Tite-Live [3]. Mais la source principale des apologues latins c'est le recueil de Phèdre, affranchi d'Auguste, qui, selon toute probabilité, n'a pas connu Babrius. Ce fait pourrait paraître étonnant si nous ne savions également que Sénèque, le savant Sénèque, ignorait complétement l'existence des apologues de Phèdre. Dans la plupart des manuscrits ces fables sont divisées en cinq livres. Un sixième y a été ajouté par M. Dressler [4], qui a puisé à cet effet dans le recueil d'un certain Perrotto. Ce Perrotto, qui vécut en Italie vers le milieu du XIV^e^ siècle, paraît avoir eu sous les yeux un manuscrit de Phèdre plus complet que ceux que nous possédons encore; car dans un *Epitome fabularum Phaedri et Aviani*, qu'il nous a laissé, il se trouve trente-deux fables qu'il range parmi celles de Phèdre, et que cependant nous ne retrouvons nulle part ailleurs. Cet épitome fut publié d'abord par Janelli, ensuite par le cardinal Angelo Mai [5] et provoqua, de la part des savants, de nombreuses discussions. Car il s'agissait de savoir si les fables de Perrotto provenaient en effet du fabuliste latin, ou si elles n'étaient qu'une imitation faite par Perrotto lui-même. Jusqu'à présent on n'est pas encore parvenu à résoudre cette question d'une manière définitive. Ce qui nous paraît hors de doute, c'est que ces fables sont d'une très-haute antiquité, et ceci nous

[1] Aulu-Gelle, *N. Att.*, II, 29.
[2] *Satir.*, II, 6, 77; *Epitres*, I, 1, 73; 5, 19; 7, 29; 10, 34; 17, 50.; *Art poét.*, 139.
[3] II, 32.
[4] Il a publié une édition de Phèdre en 1838.
[5] *Classic. auct. nova collectio*, édit. III, p. 307.

amène à conclure qu'il est plus que probable que Phèdre en est bien réellement l'auteur.

Nous laissons de côté quelques fabulistes dont nous ne connaissons que le nom et nous passons immédiatement au recueil d'Avien. Il serait difficile d'indiquer d'une façon très-précise à quel siècle appartient cet auteur. En tout cas il est postérieur à Phèdre dont il cite l'ouvrage. Nous avons de lui 42 fables[1], écrites en vers élégiaques, dont 32 sont assez fidèlement calquées sur celles de Babrius; ce qui pourrait nous faire croire que les 10 autres se trouvaient dans un manuscrit de Babrius plus complet que celui qu'a découvert M. Menas; en ce cas, nous pourrions considérer ces 10 fables comme antiques. Mais il est évident que Babrius, après avoir écrit la fable 95, n'a pas pu en composer lui-même une imitation maladroite, et c'est pourtant ainsi qu'il faut caractériser la fable 30 d'Avien. Ce qui est vrai d'une de ces 10 fables peut être vrai de toutes, et rien ne nous garantit, par conséquent, qu'elles soient la traduction d'apologues anciens.

Outre ce recueil d'Avien nous avons plusieurs autres collections de fables latines, dont il faut dire à peu près la même chose que des collections grecques. De même que la plupart de celles-ci découlent des choliambes de Babrius, de même aussi celles-là remontent aux trimètres de Phèdre. Mais elles ont subi les unes et les autres les modifications les plus variées.

Changées en prose, remises en vers, augmentées, diminuées, dispersées, de nouveau réunies avec des additions étrangères, c'est ainsi qu'à travers le moyen âge ces collections arrivèrent jusqu'à nous.

Un de ces recueils, celui qui était le plus fréquemment employé dans les écoles, passe pour avoir été fait par un certain Romulus, dont, au reste, nous ne savons absolument rien, sinon qu'il vécut avant le XII[e] siècle de notre ère. Ses fables, au nombre de 80, sont partagées en quatre livres[2]. — Un second recueil analogue fut publié pour la première fois en 1790. L'auteur en est entièrement inconnu; on le nomme l'*Ano-*

[1] Publiées en dernier lieu par Lachmann, 1845.

[2] *Voy.* l'édition de Phèdre par Schwabe, 1806, t. II.

*nyme de Nilant*, parce que c'est Nilant qui, le premier, fit imprimer cet ouvrage. Sur les 60 fables qu'il renferme, 46 se trouvent dans Romulus.

M. Knoch [1] s'est trompé fortement en croyant y découvrir une imitation de Babrius.

Les 60 fables en vers élégiaques, dont l'auteur est désigné communément sous le nom de l'*Anonyme de Nevelet*, et que M. Dressler croit devoir attribuer à Ugobardus Sulmonensis, écrivain du XIII[e] siècle, ces fables, disons-nous, ne sont autres que celles de Romulus et de l'anonyme de Nilant, mises en vers.

Nous avons déjà dit plus haut que la plupart de ces fables ont été empruntées à la collection de Phèdre. Ce qui le prouve, c'est que, dans les recueils qui les contiennent, il s'est conservé un bon nombre de trimètres. Il y a déjà longtemps que, s'attachant à ces vestiges, les savants ont tâché de reconstruire, au moins en partie, la rédaction primitive. Burman, par exemple, ajouta à son édition de Phèdre un appendice de 34 fables en vers, que lui et Gudius avaient dégagées de l'enveloppe prosaïque qui les couvrait chez Romulus et chez l'Anonyme de Nilant. L'éditeur le plus récent que nous connaissions, M. Dressler, a repris en sous-œuvre le travail de ces savants. Écartant un grand nombre de conjectures trop hardies, il s'attacha de préférence aux expressions employées dans les rédactions en prose; d'un autre côté, il alla plus loin et ajouta 12 fables en vers aux 34 de Burman.

Les fabulistes latins plus récents ne sont d'aucune importance pour le but que nous nous sommes proposé. Par conséquent, nous n'en parlerons pas.

### § 3. — *Des fables indiennes.*

Les recherches relatives aux apologues de l'Inde sont épineuses sous beaucoup de rapports; car il n'y a rien qui soit plus incertain que la chronologie de la littérature sanscrite. Chose singulière! tandis que tous les genres de prose et de poésie, depuis la sentence et l'apologue jusqu'à l'é-

[1] *Voy.* son *Babrius*, p. 89.

popée religieuse, ont été cultivés dans la presqu'île de l'Inde, l'histoire seule fait exception.

Quel qu'en puisse être le motif, soit que la puissante imagination des Indous les ait entraînés en dehors de l'ordre réel, soit qu'ils aient trop méprisé le présent en comparaison de ces siècles merveilleux qui, d'après les récits des poëtes, n'étaient remplis que de héros et de dieux, toujours est-il que l'histoire sérieuse n'a jamais été connue chez eux. Il s'ensuit que leurs annales littéraires sont plongées dans les mêmes ténèbres.

Les fables sanscrites les plus anciennes que nous ayons pu découvrir, et qui, nous l'avouons avec plaisir, nous ont été indiquées par M. le professeur Lassen, de Bonn, se trouvent dans le *Mahâ-Bharata*, c'est-à-dire dans cet immense poëme qui est comme le résumé de la civilisation des brahmanes et un répertoire de toutes leurs sciences, qui est leur code de religion et de morale, qui, en un mot, comprend presque toutes leurs idées [1].

De même que les poésies homériques ont été interpolées et changées fréquemment, de même aussi le *Mahâ-Bhârata* contient des morceaux de date très-différente. On ne peut donc pas préciser d'une manière générale l'époque qu'il lui faut assigner. Tout ce qu'il est possible de faire, c'est de rechercher l'époque approximative où quelques-unes de ces parties ont été composées. C'est ainsi, par exemple, que M. Lassen a dirigé ses recherches sur le genre de récit qui porte le nom d'*itihâsa* [2]. Il en distingue trois espèces, dont la première comprend les narrations ou les chants qui donnèrent naissance à la poésie épique, tandis que la seconde contient cette espèce de contes que nous nommons ordinairement *contes moraux*. C'est ici que viennent se ranger les fables. M. Lassen est d'avis qu'il n'y a rien qui nous force à considérer ces contes comme postérieurs à Bouddha; il prouve que déjà dans les lois de Manou il est fait allusion à l'habitude de réciter des histoires à l'occasion des sacrifices et des fêtes, et il fait observer que le style de ces contes est en général simple et dépourvu

[1] *Voy.* les *Antiquités de l'Inde*, par M. Lassen, t. I, p. 486 et p. 838. (Allemand.)

[2] Voy. *Antiquités de l'Inde*, pp. 856 et suiv. *Itihâsa* est un composé de trois mots : *iti ha âsa* qui signifient : *ainsi il parla.*

d'ornements superflus, ce qui est presque un indice certain de l'antiquité d'un ouvrage. Si nous en croyons donc M. Lassen, et certes il serait difficile de trouver un juge plus compétent pour toutes ces matières, nous pourrons admettre qu'un grand nombre d'itihâsas, et, par conséquent, d'apologues, remontent au delà du VI^e^ ou du VII^e^ siècle avant notre ère.

Une troisième espèce d'*itihâsas*, qui paraît être d'une date plus récente, comprend ces récits étendus qui racontent les aventures de Nala, de Rama et d'autres.

Le *Mahâ-Bhârata* contient six apologues portant le nom d'*Itihâsa*: t. III, p. 509, un dialogue entre le Chacal et le Tigre; t. III, p. 565, la fable du Vautour et du Chacal; t. III, p. 559, la fable de la Souris et du Chat; t. IV, p. 15, un dialogue entre le Chacal et le Singe; t. IV, p. 72, la fable du Héros et de la Colombe; t. IV, p. 204, la fable du Vermisseau et de Viâsa.

Les autres apologues compris dans cet ouvrage sont : t. I, p. 361, l'histoire de la cigogne; t. II, p. 285, la fable des Souris qui choisissent le chat pour leur roi; t. III, p. 558, la fable des Colombes.

Au *Mahâ-Bhârata* se trouve ordinairement annexé un poëme appelé *Harivança*, qui a été traduit en français par M. Langlois. Sans aucun doute il est d'une date beaucoup plus récente que l'épopée à laquelle il est joint. Nous y trouvons la fable *du Perroquet et du Fils du roi*, dont nous aurons, plus tard, l'occasion de parler.

M. Grimm, dans son *Reinhart Fuchs*, p. 281, a cité une fable indienne, empruntée à un livre *Pâli*, sur lequel nous reviendrons aussi dans la suite.

Mais les sources principales des apologues sanscrits sont les deux recueils appelés *Pantcha-tantra* et *Hitopadêça*.

Le *Pantcha-tantra* ou *les cinq livres de morale* est l'ouvrage capital pour les fables indiennes. C'est là que nous puiserons la plupart des récits orientaux qui viendront se placer dans la suite de ce mémoire. Il est à regretter qu'il nous manque des renseignements suffisants pour préciser la date de sa première rédaction. Car, pour arriver à un pareil résultat, il ne suffit

pas de s'appuyer sur des passages isolés, attendu que c'est le propre des écrits de ce genre d'être sujets, dans la suite des siècles, à toutes sortes de modifications malheureuses [1]. Voici, par exemple, ce qui est arrivé, sous ce rapport, au célèbre Colebrooke, qui est ordinairement si exact et si prudent. Dans une dissertation qui a pour but de fixer l'époque où vécut l'astronome Varahamihira [2], il fait usage d'un texte du *Pantcha-tantra*, dans lequel cet astronome est cité. A cette occasion, il vient à parler entre autres de la date qu'il faut assigner à ce recueil d'apologues. Nous savons qu'il a été traduit en *pehlvi* vers le commencement du VI^e^ siècle de notre ère. De là Colebrooke tire la double conclusion, d'abord que Varahamihira a vécu avant cette époque, ensuite que le *Pantcha-tantra* doit avoir été composé dans l'intervalle de temps qui s'est écoulé depuis Varahamihira jusqu'au moment où il fut traduit en pehlvi. Et comme l'astronome en question ne peut remonter au delà des premiers siècles de notre ère, nous connaîtrions ainsi les deux termes extrêmes entre lesquels la composition du *Pantcha-tantra* devrait être placée. Mais si le passage sur lequel s'est appuyé Colebrooke était un de ceux qui n'ont été intercalés que plus tard? — Ce doute n'est que trop fondé, et nous pouvons presque le convertir en certitude. En effet, il y a deux rédactions principales du *Pantcha-tantra* [3], dont l'une est plus courte et plus simple et l'autre plus chargée d'ornements. C'est l'édition la plus simple qu'a éditée M. Kosegarten, et dans laquelle se trouve la citation signalée par Colebrooke. Mais ce passage ne se trouve ni dans l'édition plus ornée [4], ni dans la traduction arabe, ni dans le *Hitopadèça*, qui a emprunté au *Pantcha-tantra* la plupart de ses fables; et ce qui plus est, il n'a même pu se trouver ni dans le texte qui a servi à la traduction arabe, ni, par conséquent, dans l'original sanscrit. La chose est facile à comprendre.

[1] C'est ce qu'a fait très-bien remarquer M. Kosegarten, qui nous a donné, pour la première fois, une édition de cet ouvrage, en l'année 1848. *Voy.* sa préface, p. VI. *Voy.* aussi l'*Anthologie sanscrite* de M. Lassen, p. VIII.

[2] *Miscellaneous essais*, II, pp. 175 et 482.

[3] *Voy.* Kosegarten, p. IX.

[4] *Ib.*, pp. VII et VIII.

Une grue veut engager des poissons à sortir du lac dans lequel ils se tiennent. Pour parvenir à ce résultat, elle dit, dans la rédaction moins ornée, que bientôt il y aura une grande sécheresse, et elle le prouve par une citation de Varahamihira.

Dans les trois autres versions, la grue s'y prend d'une manière tout à fait différente. Elle fait accroire aux poissons qu'elle a entendu dire à des pêcheurs que bientôt ils se rendraient vers leur lac. Il est clair qu'ici le texte de Varahamihira n'aurait pu venir à propos. Or, laquelle de ces deux rédactions est la plus ancienne? M. Kosegarten est d'avis (p. IX) que c'est l'édition la plus ornée. Dans cette hypothèse il est évident que la citation de Varahamihira ne peut servir à fixer la limite au delà de laquelle la première composition du *Pantcha-tantra* ne saurait être reculée. Dans l'hypothèse contraire il reste toujours à savoir si le passage de l'astronome indien n'est pas une addition plus récente.

Nous nous sommes arrêté assez longuement sur ces détails, parce que nous avons vu que M. Wilson, le célèbre indianiste[1], ainsi que Loiseleur de Longchamps[2] ont considéré le raisonnement de Colebrooke comme péremptoire, tandis que, comme nous venons de le voir, il n'est rien moins que certain.

Il nous importe néanmoins de connaître d'une manière au moins approximative l'époque à laquelle le *Pantcha-tantra* a été composé; car, sans cela, on pourrait supposer que les fables d'Ésope n'ont pas été sans influence sur celles de l'Inde. Voilà pourquoi nous aurons recours à des arguments plus sûrs que ceux de Colebrooke, et qui établiront en même temps que le *Pantcha-tantra* remonte à une plus haute antiquité que celle qu'il lui veut assigner; car nous croyons pouvoir démontrer que ce recueil de fables est antérieur à Pânini, grammairien de l'Inde, qui vécut vers 350 avant J.-C.

En effet, ce grammairien, après avoir donné (IV, 3, 125) une règle en vertu de laquelle deux mots peuvent être joints de telle manière que le mot

[1] *Analytical account of the Pantchatantra*, vol. I des *Transactions de la Société Asiatique*, p. 163.

[2] *Essai sur les fables indiennes*; Paris, 1838, p. 28, note 1.

composé qui en résulte indique une inimitié entre les deux parties de ce mot, ce grammairien, disons-nous, cite comme exemple le composé *kakolukia*. *Kaka* signifie corneille et *uluka* hibou; de sorte que *kakolukia* veut dire l'*inimitié des corneilles et des hibous* [1]. Or, c'est précisément là le titre que porte le livre III du *Pantcha-tantra*, qui contient le récit détaillé d'une guerre des hibous et des corneilles. Nous pensons qu'on peut conclure de là que, si Pânini n'avait pas eu le *Pantcha-tantra* sous les yeux, il n'aurait jamais songé à inventer un pareil composé. C'est donc antérieurement à 350 av. J.-C. que fut fait ce recueil d'apologues.

L'auteur en est appelé *Vishnuçarman*. Ce nom n'est pas dépourvu d'intérêt. Il signifie *serviteur de Vichnou*, et c'est précisément vers le IV^e^ et le V^e^ siècle avant l'ère chrétienne que le culte de Vichnou acquit un développement remarquable [2]. De ce côté donc, l'hypothèse qui place avant Pânini la composition primitive du *Pantcha-tantra* reçoit une confirmation nouvelle et inattendue.

L'introduction appartient à une période plus récente. On y trouve, surtout dans la version la plus ornée, une description détaillée de la ville de *Mihilaropia*, située dans le Dekhan. Cette cité, à en croire M. Wilson [3], florissait dans les premiers siècles après J.-C. C'est alors, ou bientôt après, que l'introduction doit avoir été écrite. Il suffit de la parcourir pour obtenir la conviction qu'elle est moins ancienne que le recueil qu'elle précède.

M. Kosegarten [4] s'est demandé si le *Pantcha-tantra* avait été composé primitivement en vers ou en prose, et il s'est décidé en faveur de la première hypothèse. Il est vrai que l'auteur de ce livre, en découvrant dans le *Mahâ-Bhârata* des fables racontées en vers, devait être excité à imiter cet exemple. Il est vrai, d'autre part, que de temps en temps nous y trouvons des distiques (*çlôkas*), non-seulement, comme cela arrive d'ordinaire, pour exprimer des sentences morales, mais aussi dans le corps du récit. Toutefois il ne faut pas perdre de vue que les plus anciens *itihâsas* étaient

[1] *Voy.* Wilson, *l. l.*, p. 173.
[2] *Voy.* Lassen, *Antiq. de l'Inde*, p. 780.
[3] *Voy. l. l.*, p. 161.
[4] *Voy.* sa Préface, p. XI.

écrits en prose [1], et qu'en outre, la fable VII du troisième livre, sur laquelle M. Kosegarten s'est surtout appuyé, ne peut pas servir d'argument. Sans doute, elle est presque entièrement en vers; mais elle est extraite du *Mahâ-Bhârata* (t. III, p. 558), ce qui a échappé à M. Wilson lui-même.

L'énumération détaillée des traductions du *Pantcha-tantra* forme un des chapitres les plus curieux de l'histoire littéraire. Comme, néanmoins, il serait difficile d'ajouter encore quelque fait important aux recherches, aussi judicieuses que savantes, qu'a faites à ce sujet Silvestre de Sacy [2], et comme, de plus, ce qu'il y avait à ajouter l'a déjà été par Loiseleur-Deslongchamps [3], il ne nous reste qu'à donner brièvement le résultat de leurs travaux.

Au commencement du VI[e] siècle de notre ère, le célèbre Chosroès, roi de Perse, ordonna qu'on fît du *Pantcha-tantra* une traduction en langue pehlvi. Cette traduction s'est perdue, à l'exception de quelques traces qui en sont restées dans la version arabe [4]; car l'auteur de cette version, qui date du VIII[e] siècle, ne recourut pas au texte sanscrit, mais se servit de l'ouvrage du traducteur persan. La version arabe servit de nouveau de texte à trois autres: à la version grecque, qui a pour auteur Siméon Seth, et qui est mieux connue sous le nom de *Specimen sapientiae veterum Indorum;* à la version hébraïque qu'on attribue au rabbin *Joel,* et qui fut traduite (1262) en latin par *Jean de Capoue;* enfin à la version néo-persanne qui fut faite au XII[e] siècle par *Nasrallaha.* Changée au XV[e] siècle par Hocein-Vaez, abrégée d'une part et augmentée de l'autre, cette version servit de texte à la traduction turque qu'en fit un professeur d'Andrinople, appelé *Ale-Tchelebi.* Cette traduction porte le nom d'Homayun-Nameh; c'est elle que suivirent Cardonne et Galland pour faire connaître au public français ce qu'ils appelèrent *les fables de Bidpaï* [5].

Nous avons rappelé ici ces détails pour prévenir l'opinion qui pour-

[1] *Voy.* Lassen, *l. l.*, p. 856.
[2] *Mémoire historique sur l'origine du livre Calila et Dimna*, pp. 2 et suiv.
[3] *Essai*, etc., pp. 8 et suiv.
[4] *Voy.* Kosegarten, p. XI.
[5] Probablement une altération de *Vidiapati = Scientiae magister.*

rait naître facilement de la comparaison des fables indiennes avec celles d'Ésope, à savoir, que déjà anciennement le *Pantcha-tantra* aurait été connu des Hellènes.

Nous nous y sommes arrêté également par le motif que *le Calilah we Dimnah* — c'est le nom que porte la version arabe — renferme quelques fables indiennes qui ne se trouvent pas dans l'original. C'est ainsi que la fable du *Chat et de la Souris*, dont nous donnerons la traduction dans la suite, de même que celle du *Perroquet et du Prince*, qui sont empruntées, l'une au *Mahâ-Bhârata* (t. III, p. 33), l'autre au poëme intitulé *Harivança* [1], sont comprises dans le *Calilah we Dimnah*, mais non dans les éditions du *Pantcha-tantra*, dont nous connaissons le contenu ou le texte.

Nous avons aussi une traduction française de ce recueil d'apologues, publiée, en 1826, par le missionnaire Dubois. Mais, d'après l'aveu de l'auteur lui-même (préf., p. VIII), il a omis un grand nombre de fables. De plus, selon toute probabilité, il n'a eu devant lui qu'une édition de beaucoup postérieure à celle qu'a publiée M. Kosegarten.

L'auteur du *Hitopadêça* a emprunté au *Pantcha-tantra* la plupart de ses fables. D'après ses propres paroles, c'est à cet ouvrage et *à un autre recueil* qu'il est redevable de tous ses récits. Nous ne savons pas quel peut être cet autre recueil. Il en existe un qui est très-réputé et qui porte le nom de *Vrihatkathâ;* mais le contenu en est encore inconnu [2].

## CHAPITRE II.

### ÉSOPE EST UN PERSONNAGE FICTIF.

Nous connaissons maintenant les sources auxquelles nous aurons à puiser les éléments de la comparaison que nous nous sommes proposé d'éta-

[1] T. I, p. 96 de la traduction de M. Langlois.

[2] Ayant appris, par M. Lassen, que déjà, dans les lois de Manou, il se trouvait quelques allusions à des fables, nous avons parcouru cet ouvrage; mais jusqu'à présent, toutes nos recherches à ce sujet ont été infructueuses.

blir; mais, avant d'aborder ce sujet, il nous a semblé convenable de consulter les témoignages des anciens sur l'origine et la transmission de leurs fables. En effet, quoique, dans un grand nombre de circonstances, ces témoignages soient d'une valeur très-médiocre, quoique bien souvent ils soient contradictoires et qu'il faille beaucoup de critique et de tact pour démêler ce qu'il s'y trouve de vrai et de faux, il n'en est pas moins certain que, dans toutes les questions littéraires, c'est par là qu'il faut commencer ses recherches.

Nous avons déjà fait observer précédemment que l'histoire littéraire de l'Inde est enveloppée des plus grandes obscurités, attendu qu'en général les brahmanes et les bouddhistes ne semblent avoir eu aucun goût pour l'histoire. Aussi les renseignements directs qu'on pourrait être tenté de chercher de ce côté, relativement au sujet qui nous occupe, se réduisent-ils presque à rien. Il n'en est pas de même pour la Grèce. Les écrivains de ce pays nous ont, en effet, transmis sur l'histoire de l'apologue plusieurs témoignages très-précieux. Seulement ces témoignages sont bien loin de s'accorder parfaitement entre eux. Nous avons donc à les combiner et à en apprécier la valeur relative pour parvenir à un résultat satisfaisant. Or, cette combinaison peut se faire de plusieurs manières différentes, et les savants donneront la préférence soit à l'une, soit à l'autre, selon l'idée générale qu'ils se seront formée de la culture hellénique. C'est ce qui fait que, malgré l'exactitude que nous avons apportée à nos recherches et malgré le soin, peut-être minutieux, que nous avons donné à l'enchaînement des probabilités historiques qui doivent servir à résoudre la question que nous traitons, nous craignons bien de ne pouvoir compter sur l'assentiment de tous les philologues. Il en est, en effet, qui attachent une telle importance au témoignage des anciens, qu'il suffit qu'un auteur de quelque renom ait énoncé une chose pour qu'ils considèrent le moindre doute à l'égard de ses paroles comme une véritable hérésie. On a beau leur prouver, de la manière la plus évidente, que cet auteur est en contradiction avec lui-même et avec toutes les données historiques, ils s'écrieront aussitôt que procéder de la sorte, c'est renverser toutes les bases de l'histoire, qu'il n'y aura dorénavant rien dont on ne puisse douter, etc. Ce n'est pas pour cette classe de lecteurs que nous écrivons.

Nous ne considérons aucun écrivain classique comme inspiré ni, par conséquent, comme infaillible, cet écrivain eût-il nom Hérodote. Et c'est, en effet, Hérodote dont nous nous sommes proposé d'infirmer le témoignage, pour autant qu'il nous donne des renseignements sur Ésope. Hérodote est un historien dont nous faisons le plus grand cas, sous beaucoup de rapports. C'est un auteur plein de naïveté et de grâce; son témoignage est digne de foi tant qu'il ne fait que rapporter les choses qu'il a vues et examinées par lui-même. Mais ce même écrivain a eu trop de bonhomie pour ne pas croire souvent à des récits mensongers. Il s'est laissé mystifier par les prêtres de l'Égypte; il a pris pour de l'histoire presque toute la mythologie; en un mot, il n'a pas eu cette critique qui aurait été si nécessaire de son temps.

Voilà comment nous considérons Hérodote, et c'est à ce point de vue que nous nous proposons d'examiner les détails qu'il nous a transmis sur Ésope (L. II, § 134).

« Rhodopis, dit-il, était esclave d'Iadmon, fils d'Héphaistopolis, de » Samos. Ésope, le fabuliste, fut esclave avec elle. En effet, ce qui prouve » surtout (οὐκ ἥκιστα) qu'Ésope a été l'esclave d'Iadmon, c'est le fait sui- » vant : Après que les habitants de Delphes eurent fait publier plusieurs » fois, selon les ordres du dieu, que celui qui réclamerait une rançon » pour le meurtre d'Ésope l'obtiendrait, personne ne se présenta, à l'ex- » ception d'Iadmon, petit-fils de l'autre Iadmon; et il obtint la rançon. » Ainsi donc Ésope fut l'esclave d'Iadmon. »

C'est là le plus ancien témoignage que nous ayons sur Ésope. Comme il n'est pas entièrement clair, nous tâcherons de le compléter, en empruntant quelques renseignements à des écrivains postérieurs.

D'abord, on voit qu'Hérodote croit nécessaire de prouver qu'Ésope a été l'esclave d'Iadmon et qu'il n'a pas appartenu à un autre. Ceci nous indique clairement qu'il circulait sur le compte d'Ésope d'autres traditions différentes de celle-ci. En effet, Callimaque [1] nomme Ésope un habitant de Sardes : Αἴσωπος ὁ Σαρδιηνός; Plutarque et Suidas le font demeurer à

[1] *Voy.* le Dictionnaire d'Apollonius, s. v. ἄεισε.

la cour de Crésus. Selon le dernier de ces auteurs, il était même le favori (φιλούμενος) du roi de Lydie; et cette tradition paraît même remonter à une plus haute antiquité, puisqu'il est probable que l'auteur comique Alexis, qui avait composé une pièce intitulée *Ésope*, y avait fait figurer Crésus et Solon. Or, les auteurs comiques suivent ordinairement la tradition populaire et commune. Cette tradition était donc, selon toute vraisemblance, déjà connue du temps d'Hérodote, et c'est en contradiction avec elle qu'il s'efforce de prouver qu'Ésope était non de Sardes, mais de Samos, non pas un favori de Crésus, mais un esclave d'Iadmon. Mais, comment le prouve-t-il? Les habitants de Delphes, dit-il, avaient fait publier qu'ils payeraient une rançon pour le meurtre d'Ésope à celui qui la réclamerait, et Iadmon de Samos a obtenu cette rançon. D'abord pourquoi et de quelle manière Ésope avait-il été tué? Callimaque nous rapporte qu'Ésope avait récité à ceux de Delphes une fable qui les avait irrités fortement :

Ταῦτα δ' Αἴσωπος
Ὁ Σαρδιηνὸς εἶπεν· ἔντιν' οἱ Δελφοὶ
Ἄδοντα μῦθον οὐ καλῶς ἐδέξαντο.

et le scoliaste d'Aristophane (*Vesp.* 1446 et *Pax.* 128) nous dit qu'Ésope avait reproché aux habitants de Delphes de vivre non pas de l'agriculture, mais des revenus de l'oracle. C'est donc pour cette raison qu'ils le tuèrent. Et de quelle manière cela se fit-il? Aristophane nous raconte (*Vesp.* 1446) qu'ils accusèrent le fabuliste d'avoir volé une coupe du dieu :

Φιάλην ἐπητιῶντο κλέψαι τοῦ θεοῦ :

et, d'après le scoliaste, cette accusation fut appuyée de la manière suivante : on cacha la coupe parmi ses effets, on lui reprocha ensuite de l'avoir volée et on le condamna à mort, après qu'elle eut été trouvée sur lui. La même chose est rapportée par Héraclide du Pont[1], contemporain de

[1] Si même on considérait les fragments des *Polities* d'Héraclide comme empruntés aux *Polities* d'Aristote, cela ne diminuerait en rien ni l'autorité ni l'antiquité de ce témoignage.

Platon et d'Aristote, et nous avons toute raison de croire que c'est là la tradition que connaissait Hérodote.

Ce crime odieux ne manqua pas d'appeler la vengeance du dieu. Une famine exerça ses fureurs sur les descendants de ceux qui avaient si injustement condamné Ésope [1], et l'oracle [2] leur ordonna de publier qu'ils payeraient la rançon du meurtre d'Ésope (ποινὴν τῆς Αἰσώπου ψυχῆς, Hérod.). Plusieurs fois cette offre fut faite inutilement jusqu'à ce qu'enfin Iadmon se présentât, pour obtenir la rançon promise, prétextant qu'Ésope avait été l'esclave de son grand-père, et l'oracle, fidèle à sa promesse, lui paya l'argent.

Voilà donc le récit d'Hérodote, analysé jusque dans ses moindres détails. Les trois conclusions qu'il semble qu'on puisse en tirer, sont les suivantes : d'abord Ésope a été tué à Delphes; ensuite il a vécu à Samos; enfin, Iadmon a obtenu la rançon de son meurtre.

I. Ésope a été tué à Delphes, non pas d'une manière obscure, par exemple, dans une querelle, mais il a été condamné et exécuté publiquement comme voleur d'objets sacrés, et ce sont les prêtres eux-mêmes qui l'ont fait condamner; car ce ne sont qu'eux qui ont pu faire mettre parmi ses effets une coupe du dieu.

Mais d'abord, un esclave ne pouvait pas, comme un homme libre, être cité devant le tribunal. On le condamnait et on le punissait sommairement, sans avoir recours à de semblables formalités. Ensuite, si l'on pouvait accuser Ésope d'avoir volé une coupe du dieu, il faut qu'il ait été admis à consulter l'oracle; mais jamais un esclave ne pouvait consulter l'oracle, ni pour lui-même, ni pour d'autres. En troisième lieu, si les prêtres de Delphes se fâchent si fort de ce qu'il s'est moqué d'eux, il est bien clair qu'il a dû le faire en public; mais jamais un esclave n'était admis à parler en public.

On le voit, les difficultés s'accumulent; les anciens paraissent déjà l'avoir senti. Pour y remédier, on raconta qu'Ésope avait été affranchi par son maître; c'est là ce que nous rapporte Héraclide du Pont. Mais ceci.

[1] *Voy.* Libanius, *De ulcisc. Jul. nece*, vol. II, p. 53.

[2] Ἐκ θεοπροπίου, d'après Hérodote.

loin de lever la contradiction qu'il y a dans le récit d'Hérodote, ne fait, au contraire, que l'augmenter. Car si Ésope a été affranchi, de quel front Iadmon vient-il, plus tard, réclamer une rançon à laquelle il n'a aucun droit? Il ne peut pas, en effet, y prétendre, si Ésope, au moment de sa mort, n'était plus l'esclave de son grand-père.

Il est facile de voir, d'après ce qui précède, que la mort d'Ésope, à Delphes, est très-improbable, du moins si l'on s'en tient au récit d'Hérodote.

II. Que sera-ce maintenant du deuxième point que nous croyions pouvoir admettre comme certain, d'après le témoignage du père de l'histoire? Ésope, disions-nous, doit avoir vécu à Samos. Pour prouver cette assertion, Hérodote s'appuie sur le récit d'Iadmon, lequel constitue le troisième point que nous avons signalé plus haut.

III. Iadmon a-t-il reçu de l'argent du temple de Delphes? Nous n'en doutons nullement. Le temple de Delphes a-t-il fait publier qu'il payerait une rançon pour le meurtre d'Ésope à celui qui la réclamerait? C'est également incontestable. Mais de ce que l'oracle de Delphes fait publier une chose pareille et de ce qu'Iadmon réclame et obtient la rançon, s'ensuit-il qu'il faille ajouter foi soit à l'un soit à l'autre? Ce sont là des questions qu'il convient d'examiner de plus près.

S'il y a une chose dont il faille se défier dans l'antiquité, ce sont certainement les traditions des prêtres païens. L'oracle de Delphes avait de l'intérêt à ce que l'usage de faire pénitence et de payer rançon pour les meurtres ne diminuât point. Mais il n'y a rien qui entraîne davantage que l'exemple. Aussi voyons-nous que, d'après la légende, Apollon lui-même expie longuement le meurtre de Python, et se fait purifier par Carmanor. Si donc il se présentait, pour les habitants de Delphes, une occasion éclatante de montrer qu'ils payaient volontiers eux-mêmes une rançon pour les crimes commis chez eux, ils devaient saisir cette occasion avec le plus grand empressement, pour exciter le reste de la Grèce à imiter leur exemple. Or, d'après la tradition, Ésope avait été tué à Delphes d'une manière odieuse et injuste. Faire usage de cette tradition à l'occasion d'une famine ou d'une peste, et publier qu'on était prêt à payer une rançon à

qui de droit, c'était suivre une politique digne de tout point de ce que nous savons d'autre part de l'oracle de Delphes.

On voit donc qu'il ne faut pas attribuer une importance exagérée à la publication faite par cet oracle. Tout ce qu'on peut en conclure, c'est qu'il y avait en Grèce une tradition, d'après laquelle Ésope avait été tué à Delphes.

Ceci nous prouve en même temps qu'il ne faut pas non plus attacher trop de valeur ni aux prétentions d'Iadmon, ni au fait qu'il avait obtenu la rançon promise. D'après ce que rapporte Hérodote, nous voyons qu'Iadmon se piquait d'avoir eu dans sa famille des personnes remarquables. Son grand-père, disait-il, avait eu pour esclave la célèbre courtisane Rhodopis; il avait également possédé Ésope, l'illustre fabuliste. Mais quelles preuves pouvait-il alléguer en faveur de cette dernière prétention?

Hérodote, auquel il a probablement raconté lui-même la chose, considère, comme une preuve capitale, le fait que l'oracle lui a payé une rançon. Toutefois, si Ésope, cet esclave si célèbre, avait réellement appartenu à son grand-père, n'y aurait-il pas eu d'autres preuves manifestes et indubitables sur lesquelles il aurait pu s'appuyer?

Tout ce qu'on peut donc inférer des assertions d'Iadmon, c'est que, d'après certaines traditions, Ésope a vécu à Samos. Mais vouloir en conclure qu'en effet, Iadmon, le grand-père de celui dont nous parle Hérodote, ait possédé Ésope comme esclave, c'est aller plus loin que ne le permet une saine critique.

Pouvons-nous, d'après ces considérations, regarder encore comme incontestable le deuxième point que nous avons indiqué plus haut, à savoir qu'Ésope aurait vécu à Samos? Il est évident que nous ne sommes plus en droit de le faire. Les prétentions d'Iadmon étant réduites à leur juste valeur, nous voyons que nous n'avons affaire qu'à une tradition d'une valeur incertaine, puisque déjà les anciens lui en opposaient une autre. Car tandis que ceux-ci plaçaient Ésope à Samos, ceux-là le faisaient vivre à la cour de Crésus.

On voit que la question commence à se simplifier. Avant de continuer nos recherches, tâchons de la bien préciser. Nous nous sommes proposé

de prouver, non-seulement qu'Ésope n'a pas été l'esclave d'Iadmon, mais qu'il n'a jamais eu d'existence historique, qu'en un mot, c'est un personnage fictif.

Nous ne sommes pas les premiers à énoncer cette opinion en apparence paradoxale. Des savants éminents, comme Luther, Camerarius, Vico, Creutzer et M. Welcker ont douté de l'existence d'Ésope. Ce dernier surtout, dans une dissertation pleine d'érudition, de bon sens et de finesse, qui a été insérée d'abord dans le *Musée du Rhin*, année 1839, vol. VI, pp. 366 et suiv., et qui a été réimprimée plus tard, avec quelques additions, dans le vol. II de ses *Kleine schriften*, pp. 228 et suiv., a prouvé d'une manière victorieuse, selon nous, que le personnage d'Ésope doit être rayé désormais de l'histoire littéraire comme individualité historique. C'est à lui, nous l'avouons volontiers, que nous avons emprunté, en grande partie, les arguments que nous avons employés jusqu'ici, de même que ceux dont nous ferons encore usage dans la suite. C'est lui aussi qui a démontré, autant qu'il est possible de le faire, que le témoignage d'Hérodote ne doit pas nous être un obstacle pour admettre un résultat auquel nous conduisent tant d'autres arguments. Car c'était surtout Hérodote sur qui s'appuyaient ceux qui voyaient dans Ésope un personnage réel. Le savant Jacobs était d'avis que, quelque grande que fût la part de la fiction dans la vie d'Ésope, telle qu'on la connaît généralement, c'était néanmoins agir trop arbitrairement que de rejeter le témoignage d'un écrivain d'un aussi grand poids qu'Hérodote. Un autre savant très-respectable, M. Grauert, qui a traité cette question dans un mémoire couronné [1], après avoir rejeté, dans sa rédaction primitive, la réalité historique du fabuliste grec, s'est ravisé dans la suite, et s'est appliqué à démontrer, guidé par les conseils de Niebuhr, que le témoignage d'Hérodote est tout à fait décisif, et qu'Ésope a réellement existé.

Si nous avons réussi à prouver que, dans le cas présent, l'autorité d'Hérodote n'est pas aussi grande qu'on le voudrait faire croire, nous avons déjà gagné la moitié de notre cause, et il nous sera facile de mon-

[1] *De Aesopo et fabulis Aesopiis.* Bonnae, 1825.

trer maintenant que toutes les autres traditions, prises ensemble, ne sauraient nous convaincre qu'Ésope soit un personnage historique.

La tradition principale, qui circulait à côté de celle que rapporte Hérodote, consistait à placer Ésope à la cour de Crésus. Envoyé par ce roi à l'oracle de Delphes, il irrite, par une fable, les habitants de cette ville, qui, pour se venger de lui, cachent dans ses effets une coupe d'Apollon, l'accusent ensuite de l'avoir dérobée, le condamnent à mort et le précipitent de la roche Hyampée [1].

Ce genre d'accusation est attribué, dans l'antiquité, à diverses autres personnes, probablement toutes plus anciennes que l'époque à laquelle on place ordinairement Ésope. Moïse, dans l'histoire de Joseph (I, 44), rapporte sa condamnation avec des circonstances analogues. D'après Héraclide du Pont, les fils de l'archonte Phamis, à Magnésie, furent convaincus, de la même manière, d'avoir volé des objets appartenant au temple. Une chose pareille eut lieu dans la ville de Delphes, à une époque, sans aucun doute, beaucoup plus reculée que celle d'Ésope, si nous en pouvons croire Aristote (*Pol.* 5, 3, 3), Élien (*Var. hist.* II, 5) et Plutarque (*Praec. reip. ger.*, 32). Selon ces auteurs, Orgilaüs, fils de Phalis, qui devait épouser la fille de Cratès, ayant eu de mauvais présages, abandonna sa fiancée et partit avec son père. Cratès, pour se venger d'eux, fit cacher dans leurs effets un vase d'or du temple; après quoi, il les accusa de l'avoir enlevé, et les condamna, sans autre formalité, à être précipités du haut d'un rocher. Plusieurs autres parents et amis d'Orgilaüs furent tués le même jour. Mais plus tard, les habitants de Delphes assassinèrent Cratès lui-même, le chassèrent avec tout son parti, et bâtirent une partie du temple avec leurs biens confisqués. C'est là, dit Aristote, la source et le commencement des troubles qui agitèrent la ville de Delphes.

Ce récit, qui remonte certainement à une très-haute antiquité, est empreint de tous les caractères d'une histoire véritable, et Camerarius [2] fait remarquer, avec raison, qu'on pourrait être tenté de voir dans la mort d'Orgilaüs l'original du meurtre d'Ésope. En effet, rien n'est plus naturel

[1] Plutarque, *De sera numinis vindicta*, c. 12.

[2] *Vita Aesopi*, p. 62.

que d'accumuler sur un personnage connu tous les bons mots et toutes les anecdotes célèbres qui semblent quelque peu lui pouvoir être appliqués. Frédéric le Grand et Napoléon, de nos jours, suffisent pour nous le montrer clairement.

En présence des faits que nous venons de signaler, on nous accordera volontiers, pensons-nous, que l'accusation et la mort d'Ésope deviennent de plus en plus problématiques. Mais comment, dira-t-on, en est-on venu à inventer une chose pareille?

Il convient de faire remarquer que ce sont deux questions différentes et qu'il faut bien séparer: d'abord une tradition est-elle invraisemblable? ensuite comment a-t-elle pu naître et prendre consistance? Souvent la première de ces choses peut être prouvée, sans que pour cela on puisse répondre à la seconde question. Dans le cas présent, il n'est pas difficile de démontrer que le genre d'accusation employé contre Ésope ne présente qu'une apparence de vérité fort médiocre, tandis que peut-être il est tout à fait impossible de faire voir clairement de quelle manière cette tradition a pu lui être appliquée.

Voici, néanmoins, comment on pourrait, par exemple, se figurer que, dans les récits populaires, Ésope ait été confondu avec Orgilaüs. En général, en racontant les fables d'Ésope on les lui faisait adapter à sa propre situation. « Ésope dit aux Corinthiens [1], ou aux Athéniens [2], dans telle et telle circonstance, etc.; » c'est ainsi que les fables commençaient ordinairement. Supposons maintenant qu'on ait voulu faire raconter à Ésope la fable du *Scarabée et de l'Aigle*, qui était très-répandue chez les anciens. Pour parvenir à ce résultat, dans quelle meilleure situation pouvait-on le placer que dans celle d'un fils de Phamis ou d'un Orgilaüs? Ainsi, l'on conçoit très-bien que quelqu'un ait pu inventer une tournure semblable à celle que nous a transmise Aristophane (*Vesp.* 1446):

Αἴσωπον οἱ Δελφοί ποτε
Φιάλην ἐπῃτιῶντο κλέψαι τοῦ θεοῦ
Ὁ δ' ἔλεξεν αὐτοῖς, ὡς ὁ κανθαρός ποτε, etc.

[1] C'est de cette manière que débute une fable d'Ésope mise en vers par Socrate.
[2] Callimaque.

Qu'on ne se méprenne pas sur le sens de cette explication. Nous ne prétendons nullement que les choses se soient passées de la sorte. Nous avons voulu montrer seulement, par un exemple, qu'il n'est pas impossible qu'une fable ait donné naissance au récit du procès et du meurtre d'Ésope. Nous le répétons, si cette explication paraissait invraisemblable, il n'en resterait pas moins vrai que le récit lui-même n'est pourtant pas très-croyable.

C'est à Delphes qu'Orgilaüs avait été condamné par suite d'une ruse criminelle; et c'est dans la même ville et par la même ruse que plus tard on se serait débarrassé d'Ésope! S'il en est ainsi, il faut avouer avec Boileau que

> Le vrai peut quelquefois n'être pas vraisemblable.

Si donc le récit de la mort d'Ésope à Delphes ne présente pas de garantie suffisante, voyons si, du moins, son séjour auprès de Crésus se recommande par plus de probabilité.

Pour être admis à la cour d'un roi si puissant, surtout lorsqu'on était étranger, il fallait certainement se distinguer par des talents éminents. Or, quel mérite peut-on attribuer à Ésope? Est-il l'inventeur de la fable? Non: car Hésiode, Archiloque et Simonide d'Amorgos avaient employé des apologues avant lui? A-t-il écrit un recueil de fables, soit en prose, soit en vers? Non plus; nous l'avons démontré plus haut. Comment alors, demanderons-nous, Ésope a-t-il pu acquérir sa célébrité s'il n'a ni inventé ni perfectionné la fable par ses écrits? On objectera peut-être que Thalès et Socrate sont dans le même cas qu'Ésope, qu'ils ne nous ont pas non plus laissé d'ouvrages, et que cependant on ne peut pas, à cause de cela, contester leur réalité historique. Nous répliquerons que ce cas est tout à fait différent. Thalès était un astronome distingué; il était, en outre, le père de la philosophie dont Socrate fut le régénérateur. Mais Ésope qu'a-t-il fait de si grand? M. Grauert et d'autres nous répondent qu'il a très-souvent fait usage de la fable, et qu'il s'en est toujours servi fort à propos. Est-ce là un si grand titre de gloire? Inventer et raconter quelques fables, est-ce

là ce qui rend un homme si célèbre et si considéré? Nous avouons que cette objection nous paraît irréfutable.

Que sont, à côté de cela, les faibles raisons empruntées à l'unanimité des auteurs grecs et latins qui nous parlent tous d'Ésope comme d'un personnage réel? M. Robert[1] croit néanmoins cette considération très-sérieuse. « Aristophane, dit-il, qui écrivait environ un siècle après lui » (Ésope), se serait-il permis de le citer tant de fois dans les comédies » faites pour le peuple d'Athènes? N'aurait-il pas craint de ne pas être » entendu si le nom et les fables du Phrygien n'avaient pas été générale- » ment connues. » Assurément ce n'est pas là ce que nous contestons. Il est clair que, si Hérodote a fait une dissertation sur Ésope, les Athéniens ont dû connaître son nom. Ses fables étaient certainement répandues dans la Grèce. Mais s'ensuit-il de là qu'Ésope ne soit point un être de raison? Alors Hercule a également existé, alors Tartufe est un être réel, alors le personnage si connu en Belgique et en Allemagne sous le nom d'*Uylenspiegel* doit être considéré aussi comme une réalité historique. Et qu'à propos de ce dernier, on nous permette une petite digression. Le lecteur se sera peut-être déjà demandé: mais comment se fait-il qu'Hérodote ait commis une erreur si grave à propos d'un auteur qu'il ne place qu'à un siècle de lui? Eh bien! M. Philarète Chasles, un des rédacteurs du *Journal des Débats*, auteur de plusieurs ouvrages très-connus, professeur au collége de France, etc., M. Philarète Chasles, dans son *Histoire de la littérature française au XVI^e^ siècle*, nous parle gravement d'Uylenspiegel comme d'un être réel; il sait même nous indiquer l'endroit où il est enterré en Allemagne. Et cela se passe au XIX^e^ siècle, qui est si fier de sa judicieuse critique! Comment donc s'étonner qu'Hérodote se soit trompé, et comment surtout exiger d'un auteur comique ou d'autres écrivains, qui ne parlent d'Ésope qu'en passant, qu'ils fassent des réflexions sceptiques quand ils citent les fables d'Ésope? Aristote considère Orphée comme un être fictif, et, en d'autres endroits, il en parle néanmoins tout comme il parle d'Ésope.

Lors même que le nombre des témoignages anciens serait de beaucoup

[1] *Fables inédites*, etc., p. XLIX.

plus considérable, on n'en saurait pas conclure davantage qu'Ésope ait réellement existé.

On pourrait facilement nous poser encore toutes sortes de questions relatives au prétendu père de la Fable, et ces questions seraient peut-être difficiles à résoudre, sans que pour cela la démonstration que nous venons de donner perdît quelque chose de sa force.

Pourquoi, demandera-t-on, Ésope est-il placé au VI^e^ siècle avant J.-C.? Probablement, dirons-nous, parce qu'à cette époque un grand nombre de fables, jusqu'alors inconnues, se répandirent dans la Grèce. Pourquoi le nomme-t-on Lydien ou habitant de Samos? Parce que, comme nous le prouverons plus tard, un grand nombre de fables sont venues aux Grecs de la Lydie, et que Samos ayant subi l'influence immédiate de ce pays, comme l'histoire nous le montre clairement, il est probable que là aussi la Fable aura d'abord été plus répandue qu'ailleurs. Ce qui confirme surtout cette dernière explication, c'est que Simonide d'Amorgos, originaire de Samos, et Ibycus, qui vécut à la cour de Polycrate, ont connu et employé l'apologue.

Pourquoi est-il nommé Thrace ou Phrygien? Parce qu'il était considéré comme esclave, et que les esclaves grecs venaient ordinairement de la Phrygie ou de la Thrace [1].

Pourquoi Ésope est-il représenté comme esclave? Parce que, comme Phèdre l'a déjà indiqué (3^me^ prol., v. 33), il convient à un esclave de ne

[1] Si, d'après Suidas, un certain Εὐγείτων avait appelé Ésope un Μεσημβριανός, nous pensons que cette donnée peut facilement s'expliquer. En effet, Mesembria était une des villes les plus commerçantes de toutes celles qui étaient situées sur le Pont-Euxin. Or, nous savons que les Thraces venaient dans ces villes pour acheter du sel en échange contre des esclaves, qu'on transportait ensuite dans les diverses contrées de la Grèce. Les villes du Pont avaient, par conséquent, de grands marchés d'esclaves, et comme celui de Mesembria était le plus considérable de tous, il était naturel de dire d'un esclave de la Thrace, que c'était un Μεσημβριανός. L'auteur qui nous a transmis cette notice n'est pas connu par d'autres passages. Voilà pourquoi Cuperus (*Observatt*, t. IV, p. 62) a cru devoir changer Εὐγείτων en Εὐγαίων. Ce dernier écrivain était de Samos et paraît avoir vécu antérieurement à Hérodote. Si cette conjecture était suffisamment sûre, ce serait là le plus ancien témoignage sur Ésope; mais comme les noms composés en γείτων ne sont pas du tout rares, il n'est nullement nécessaire de faire un changement, quoique M. Grauert (p. 67 de son ouvrage cité plus haut) et M. Muller (*Fragmenta historicorum graecorum*, t. II, p. 16) aient adopté l'opinion de Cuperus

pas s'exprimer librement, mais d'employer toutes sortes de détours pour dire la vérité à son maître. Partout où le faible se trouve en présence du puissant, il doit tâcher, d'une manière ingénieuse et prudente, de ne lui donner des leçons de morale qu'en termes voilés. Or, pour atteindre ce but, il n'y a rien qui vaille mieux qu'une fiction; ce moyen est si naturel qu'on le voit employé à toutes les époques de l'histoire.

C'est ainsi que le prophète Nathan, avant de faire des reproches à David, lui raconte une fable qui émousse sa fureur. Ainsi il existe, en vieux flamand, un traité sur le jeu d'échecs, dans lequel nous trouvons un tyran auquel ses courtisans n'osent pas faire de reproches, mais auquel on tâche d'inculquer ses devoirs en lui faisant connaître les règles du jeu. C'est au moyen d'une fable qu'Hésiode critique la violence des rois, que Stésichore avertit ses concitoyens de ne pas se fier à un tyran, que Ménénius Agrippa calme les fureurs de la plèbe, que souvent l'orateur grec s'adressait au δῆμος. Tous ces exemples nous font voir clairement qu'il n'y a aucune condition sociale qui convienne mieux au père de la Fable que celle dans laquelle la tradition nous le montre en effet.

Nous croyons avoir à peu près épuisé les questions qu'on pourrait nous poser relativement à Ésope. Il reste cependant encore à expliquer comment et pourquoi on lui a donné son nom. Et quoique l'étymologie des noms propres soit presque toujours pleine des plus grandes difficultés et qu'il ne faille jamais trop s'y fier, nous croyons qu'il n'est pas impossible de résoudre le problème proposé.

Babrius a commencé le second prologue de ses fables par les vers suivants, qui sont de tout point remarquables :

Μῦθος μέν, ὦ παῖ βασιλέως Ἀλεξάνδρου
Σύρων παλαιῶν ἐστιν ἔυρεμ᾽ ἀνθρώπων
Οἳ πρίν ποτ᾽ ἦσαν ἐπὶ Νίνου τε καὶ Βήλου.
Πρῶτος δέ, φασίν, εἶπε παισὶν Ἕλλήνων
Αἴσωπος ὁ σοφός· εἶπε καὶ Λίβυς τινὸς
Λόγου Λιβύσσης [1].

[1] C'est là ce que porte le MS. Nous discuterons plus tard la leçon des deux derniers vers.

Selon Babrius, la fable est donc une invention des Assyriens; car ce sont évidemment eux qu'il entend désigner en parlant des « anciens Syriens qui vivaient sous Ninus et Bel. » Nous ne voulons pas encore examiner maintenant si Babrius a raison ou tort. Toujours est-il qu'il a exprimé par ces mots une tradition répandue chez les Grecs. Il n'y aurait donc rien d'étonnant si l'inventeur de la Fable portait le nom de *Syrus* ou d'*Assyrius*. Or, nous prétendons que le nom d'Αἴσωπος ne doit pas nous étonner davantage. On sait, en effet, que du temps d'Homère tous les peuples habitant l'Orient portaient le nom générique d'Éthiopiens, et cette dénomination se conserva pendant plusieurs siècles [1]. Memnon, le fils de l'Aurore, est appelé *roi d'Éthiopie;* ce n'est que plus tard que le même Memnon est désigné par Ctésias comme *satrape du roi d'Assyrie*. Par conséquent, si Babrius fait remonter aux Assyriens l'invention de la Fable, nous pouvons dire également, en nous conformant à une manière de voir plus ancienne, qu'elle est due aux Éthiopiens, ou bien aussi que l'inventeur de la Fable est un certain Αἰθίοψ. Or, Αἰθίοψ signifie *noir;* c'est dans ce sens que l'emploie Méléagre (III), lorsqu'il se sert des mots αἰθίοπι χρῶτι; αἰθίοψ n'est donc pas autre chose qu'αἴθοψ ou αἴθωψ ou αἴθωπος [2]. D'un autre côté, si le *θ* est remplacé très-souvent par le σ, si Αἴθων et Αἴσων ne sont que deux formes différentes du même nom, si, comme M. Welcker l'a prouvé [3], le poëte Αἴσων est le même que Καινείθων, il nous sera permis de dire qu'Αἴσωπος est la même chose qu'Αἴθωπος. Ésope signifie donc *Éthiopien*. Il est vrai qu'on n'a jamais donné aux Éthiopiens le nom d'Αἴσωποι. Mais M. Welcker fait observer, avec raison [4], que tous ceux qui sont familiarisés avec la manière dont les Grecs formaient les noms, et surtout les noms fictifs, savent aussi qu'ils aimaient à en cacher quelque peu la signification.

Nous ne sachons pas que, depuis que M. Welcker a publié sa dissertation sur Ésope, quelqu'un en ait publiquement contesté les conclusions,

[1] Elle est encore employée par Eschyle.
[2] *Voy.* Manethon, IV, 168.
[3] *Cycle épique*, I, p. 244.
[4] *Kleine Schriften*, II, p. 255.

du moins quant à la partie générale. Mais dans le vol. V du *Nouveau Musée du Rhin*, année 1847, pp. 422 et suiv., un savant de la Suisse, M. Zuendell, s'est attaché longuement à prouver que si Ésope est en effet un Éthiopien, il faut appliquer ce nom, non pas, comme le pense M. Welcker, aux Orientaux, mais bien aux Éthiopiens de l'Afrique. Nous avons lu et relu son mémoire, et cependant nous devons déclarer en conscience qu'il ne nous a nullement persuadé. Afin que toutefois on ne nous accuse pas d'avoir porté un jugement téméraire, nous allons examiner une à une toutes les preuves qu'il a alléguées.

C'est une chose ingrate que de réfuter des assertions erronées; en le faisant, on court toujours risque de tomber dans une opposition systématique; et lors même qu'on parvient à éviter cet écueil, on a pourtant toujours l'air de s'occuper plutôt de défendre un préjugé, que de chercher simplement la vérité. Néanmoins, pour parvenir à notre but, qui est de montrer l'analogie qu'il y a entre les fables de l'Inde et celles de la Grèce, nous ne pouvons pas laisser de côté une opinion si savamment défendue, et qui nous paraît cependant radicalement fausse.

D'abord, dit M. Zuendell, il est facile de prouver que les λόγοι Αἰσώπειοι et Λιβυστικοί ne sont qu'une seule et même chose. C'est là un fait que nous lui accordons volontiers, et dont nous ferons même notre profit dans la suite. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer le fragment des *Myrmidons* d'Eschyle, qui se trouve chez Dindorf, sous le numéro 123 :

Ὡς δ' ἐστι μύθων τῶν Λιβυστικῶν λόγος
Πληγέντ' ἀτράκτῳ τοξικῷ τὸν ἀετὸν
Εἰπεῖν ἰδόντα μηχανὴν πτερώματος
Τάδ' οὐχ' ὑπ' ἄλλων ἀλλὰ τοῖς ἐμοῖς πτεροῖς
Ἁλισκόμεσθα.

Il est évident que la fable contenue dans ces vers ressemble de tout point aux fables d'Ésope. Eschyle n'établit donc aucune différence entre celles-ci et les fables de la Libye.

Aristote fait absolument la même chose au livre II de sa *Rhétorique*,

chap. XX : « Il y a, dit-il, deux genres d'exemples; l'un d'eux consiste à raconter des choses qui se sont passées en effet, l'autre à en inventer soi-même. Ce dernier genre comprend, d'abord, la parabole, ensuite les fables, par exemple celles d'Ésope et celles de la Libye : *ἓν δὲ λόγοι οἷον οἱ Αἰσώπειοι καὶ Λιβυκοί.* » Et, après avoir fait cette distinction, il cite, comme exemple, deux fables, l'une de Stésichore et l'autre d'Ésope, entre lesquelles il n'y a aucune différence spécifique.

Il convient d'appuyer là-dessus, parce que M. Bernhardy, dont l'autorité en ces choses est certainement très-considérable, a émis l'opinion [1] que, depuis l'époque d'Eschyle, on a nommé *λόγοι Λιβυκοί* toutes sortes de contes fantastiques et terribles, comme celui de la magicienne Lamia et celui de Mormo, qui fait peur aux enfants, etc. Il classe dans cette catégorie l'histoire du féroce Busiris racontée par Panyasis [2]. Ce qui paraît avoir induit M. Bernhardy en erreur, c'est que Dion Chrysostôme appelle l'histoire de Lamia, racontée par lui-même [3], un *μῦθος λιβυκός*. Toutefois, M. Lobeck avait déjà fait très-bien observer dans son *Aglaophamos*, p. 369, que M. Grauert avait rangé à tort l'histoire de Lamia parmi les fables libyennes; ce n'est rien, dit-il, qu'un conte de Libye, comme Élien en raconte un des serpents de la Phrygie, en le disant emprunté aux *λόγοι Φρύγιοι* (*Hist. anim.*, II, 21). Mais ce qui rend désormais le doute impossible, c'est le second prologue du recueil de Babrius. Nous l'avons déjà transcrit plus haut, nous réservant de discuter plus tard la leçon des deux derniers vers :

> Πρῶτος δέ, φασίν, εἶπε παισὶν Ἑλλήνων
> Αἴσωπος ὁ σοφός· εἶπε καὶ Λίβυς τινός
> Λόγου Λιβύσσης.

On voit que ces mots sont corrompus. Il est clair, d'abord, que *λόγου* doit être changé en *λόγους*, parce qu'il faut que *εἶπε* ait un régime direct. Ensuite, comme l'*ι* de *τινός* est bref, il est nécessaire de réunir ce mot avec

[1] *Grundriss d. griech. Litteratur*, I, p. 58.
[2] Voy. *l. l.*, p. 207.
[3] I, p. 188 de l'édition de Reiske.

le précédent et de former de cette manière Λιβυστῖνος. Ces changements nous paraissent suffisants. Babrius veut faire l'histoire de la Fable dans la Grèce, et il raconte qu'ayant été inventée par les Assyriens, elle fut transmise aux Grecs en premier lieu par Ésope, ensuite par le Libyen Libyssès; puis il ajoute : ἀλλ᾽ ἐγὼ κ. τ. λ.

D'autres ont fait des conjectures différentes. M. Schneidewin, par exemple, se fondant sur la préface des proverbes de Diogénien, a écrit [1] ces vers de la manière suivante :

εἶπε καὶ Λιβυστίνοις
Λόγους Κύβισσος.

et M. Welcker [2] nomme cette conjecture excellente. Nous ne pouvons nullement partager l'opinion de ces deux savants; aussi ce dernier, dans une discussion que nous avons eue avec lui à ce sujet, a fini par nous donner raison. Babrius n'a pas à faire l'histoire de la Fable chez les Libyens; c'est pourquoi Λιβυστίνοις nous paraît une correction inutile. D'après notre manière d'écrire ces vers, une seule lettre est changée, ce qui est plus conforme aux règles de la critique philologique.

Quoi qu'il en soit, il est évident que Babrius, tout en distinguant Ésope du fabuliste libyen, nous indique cependant clairement que les sujets qu'ils ont traités l'un et l'autre appartiennent au même genre d'écrits; et M. Bernhardy lui-même semble avoir changé d'opinion dans le II^me^ vol. de son ouvrage précité (p. 1048), qui n'a paru qu'après la découverte de Babrius, quoiqu'il ne l'ait pas dit en termes exprès.

On voit donc que, par rapport aux fables libyennes, nous sommes tout à fait d'accord avec le savant de la Suisse. M. Zuendell a parfaitement raison en disant que les fables d'Ésope et les fables libyennes peuvent être considérées comme étant de même nature.

Mais si nous parvenons à démontrer :

*a.* Que les Grecs ont souvent confondu les choses appartenant aux

[1] *Götting. gel. Anz.*, 1845, p. 6.
[2] *Kl. Schr.*, II, p. 256.

peuples orientaux avec celles qui provenaient de la Libye, parce que le nom d'*Éthiopie* s'appliquait aussi bien à l'Orient qu'au Midi ;

*b.* Que dans le Midi, c'est-à-dire dans l'Égypte et dans la Libye, nous ne rencontrons rien qui nous indique que les peuples de ces contrées aient transmis des fables aux Grecs ;

*c.* Qu'au contraire, chez les peuples orientaux nous trouvons un grand nombre de fables qui nous rappellent exactement celles de la Grèce ; — si nous parvenons, dis-je, à démontrer ces trois points, il n'y aura plus aucune raison qui nous force d'admettre que la fable grecque doive son origine à la Libye ou à l'Égypte.

Le premier de ces points est facile à prouver. Les idées que les anciens avaient sur les Éthiopiens étaient si confuses jusqu'à l'époque d'Alexandre le Grand, que celui-ci, à ce que rapporte Strabon (XV, p. 696), alla chercher dans l'Inde les sources du Nil. Il n'y a ici rien qui nous doive étonner. On se figurait l'Éthiopie comme une vaste contrée allant depuis l'extrême Orient jusqu'à l'ouest de l'Afrique. Il est clair qu'avec de pareilles idées, ce qui appartenait à l'Inde devait être souvent attribué à l'Afrique, et réciproquement. Aussi des exemples de cette confusion se présentent-ils en assez grand nombre.

Le peuple appelé Σκιάποδες est compté, par Scylax, parmi les nations de l'Inde, tandis qu'Antiphon et le scoliaste d'Aristophane (Aves *v.* 1552), le font figurer parmi celles de la Libye. Agatharchide attribue les Cynamolges à l'Afrique, quoiqu'il ajoute lui-même qu'ils se nourrissent de bœufs indiens, et que Ctésias les place dans l'Inde [1].

Le martichoras, que Ctésias fait naître dans l'Inde, devient chez Pline un animal africain. La fabuleuse *crocotta*, si nous en croyons les anciens, se trouve également dans l'Égypte et dans l'Inde.

Il faut dire la même chose des pygmées, des psylles, des himantopodes, des sternophthalmes, des macrobiens, des macrocéphales, etc. [2]. Nous pourrions facilement multiplier ces exemples ; mais nous croyons en avoir déjà cité suffisamment pour soutenir la thèse que nous avons avancée.

[1] Voy. *Frieten de Agatharchide*, 1848, p. 48 et 49.

[2] Voy. *Schwanbeck ad Megasthenis indica*, p. 2 et suiv.

Si donc les Grecs nous parlent de fables libyennes, il ne s'ensuit nullement que ces fables soient originaires de la Libye; cette expression peut signifier la même chose que « fables éthiopiennes », et, d'après l'étymologie que nous avons donnée plus haut, elle peut avoir également la signification de « fables d'Ésope. »

Nous venons d'énoncer une possibilité qui, nous l'espérons, deviendra probable plus tard, lorsque nous aurons fait voir, d'un côté, qu'il ne nous est point resté de traces de fables libyennes, c'est-à-dire de fables qui, de la Libye, seraient venues dans la Grèce, et, de l'autre côté, que chez les Éthiopiens orientaux nous trouvons, au contraire, un grand nombre d'apologues dont les imitations se retrouvent chez les Grecs.

M. Zuendell attribue à l'Égypte l'invention des fables d'Ésope. Le premier argument qu'il a fait valoir en faveur de son opinion, c'est-à-dire que les Grecs prétendent avoir reçu de la Libye une partie de leurs fables; cet argument, nous venons de le voir, ne prouve nullement ce qu'il fallait démontrer. Et pour donner dès maintenant un exemple du mode d'argumentation tout à fait original, employé par M. Zuendell, nous n'avons besoin que de faire connaître comment il a interprété les vers de Babrius dont nous avons parlé plus haut. Μῦθος, dit cet auteur, *Σύρων παλαιῶν ἐστιν εὕρεμ᾽ ἀνθρώπων οἱ πρίν ποτ᾽ ἦσαν ἐπὶ Νίνου τε καὶ Βήλου.*

Ces Syriens, nous l'avons déjà dit, ne sont autres que les Assyriens. Hérodote nous dit en termes exprès, VII, 63 : *Οὗτοι (οἱ Ἀσσύριοι) δὲ ὑπὸ μὲν Ἑλλήνων ἐκαλέοντο Σύριοι, ὑπὸ δὲ τῶν βαρβάρων Ἀσσύριοι ἐκλήθησαν.* Ces paroles sont bien assez claires; si elles avaient besoin de confirmation, on pourrait renvoyer à l'*Épinomis* de Platon et à Apollodore, III, 14, 33 [1]; et si, pour éviter toute ambiguïté, Babrius ajoute qu'il parle des anciens Σύροι du temps de Ninus et de Bel, il est évident qu'il a voulu parler des Assyriens.

Mais M. Zuendell suit un tout autre chemin. Σύρος, dit-il, signifie *noir* [2]; Babrius nous a donc conservé la trace d'une ancienne tradition, d'après laquelle c'étaient des nègres qui avaient inventé la Fable. Pour trouver cela

[1] *Voy.* Boeckh, *Metrologische Untersuchungen*, p. 41.

[2] Les preuves qu'il apporte en faveur de cette traduction sont très-douteuses

dans les paroles de Babrius, il faut, sans doute, être doué d'une grande puissance d'imagination. Mais, lors même que nous l'admettrions, quelle conclusion en pourrait-on tirer? Memnon, le roi des Éthiopiens, et Achille, comme vainqueur de Memnon, sont représentés dans les peintures anciennes avec un nègre au milieu de leur bouclier, ou bien aussi à leur côté; les Éthiopiens de l'Orient étaient donc également des noirs, d'après les idées des Grecs, et si Σύρα voulait dire « des nègres », cela ne prouverait point que, suivant l'opinion des Hellènes, l'invention de la Fable doive être cherchée en Afrique.

M. Zuendell prétend avoir fait une autre découverte dans les vers suivants du même prologue. Nous avons dit que, dans l'unique manuscrit de Babrius, on trouve les mots : εἶπε καὶ Λίβυς τινὸς λόγου Λιβύσσης.

On n'imaginera pas facilement par quelle conjecture le savant professeur a cru corriger ces vers. Après avoir réuni, comme nous l'avons fait également, Λιβυς et τινος, il change λόγου en λόχῳ, et pense que cette « embuscade de la Libye » signifie les habitants du Delta; car, dit-il, dans la fable 56, les Arabes sont dépeints sous les couleurs les plus noires, et comme toujours les peuples voisins se haïssent, et que les Arabes n'ont, pour ainsi dire, pas d'autres voisins que les habitants du Delta, ce ne sont qu'eux que le poëte a voulu désigner par les mots λόχῳ Λιβύσσης. Si l'on veut appeler cela une hypothèse ingénieuse, il faudra qu'on avoue néanmoins qu'elle n'a pas la moindre apparence de vérité.

Nous allons maintenant examiner successivement toutes les preuves qu'a alléguées le professeur de Lausanne.

Après avoir parlé des fables libyennes, il appelle notre attention sur un passage de Plutarque [1]. Le roi d'Éthiopie, nous rapporte cet auteur, avait proposé à Amasis, roi d'Égypte, la question de savoir comment on pourrait vider la mer. Or, dans la biographie d'Ésope, attribuée à Planude, nous trouvons que Xanthus donne le même problème à résoudre au fabuliste. Il s'ensuit, à en croire M. Zuendell, que plus nous remontons dans l'histoire de la Fable et dans celle d'Ésope, plus aussi nous rencontrons de

[1] *Sympos. sept. sapient.*, p. 151 B.

traces égyptiennes. Il est vrai que la masse des inventions qu'on attribuait à Ésope s'accrut de plus en plus dans la suite des siècles. Tandis que d'abord on ne citait de lui que des fables, il passa, à une époque plus récente, pour le père d'une infinité de bons mots qu'on désignait par le nom d'Αἰσώπου γελοῖα [1]. Plus tard, on lui fit donner des réponses piquantes et résoudre toutes sortes de problèmes; ce dont on forma une collection qui est citée par Suidas, et qui portait le nom d'ἀποκρίματα Αἰσώπου. Quoique parmi ces ἀποκρίματα il ait dû se trouver un bon nombre d'énigmes, il ne s'ensuit cependant pas du tout qu'il faille les mettre sur la même ligne que les fables. Il se peut, nous l'accordons, qu'un certain nombre d'énigmes aient été transmises par l'Égypte à la Grèce; mais insinuer que, par la même raison, on doive admettre l'origine égyptienne de la Fable, c'est conclure du particulier au général, ce qui n'est pas permis en bonne logique. En second lieu, nous faisons remarquer que l'énigme en question se trouve dans un livre indien que nous ne possédons plus, il est vrai, en sanscrit, mais dont il nous reste une traduction grecque. Cette traduction porte le nom de *Syntipas*, et Loiseleur-Delongchamps a prouvé clairement qu'elle dérive d'une source indienne [2].

Enfin, si Planude, ou l'auteur quel qu'il soit de la vie d'Ésope, attribue à celui-ci ce que Plutarque raconte d'Amasis, roi d'Égypte, il n'y a absolument rien là-dedans qui soit de quelque importance littéraire. S'il était constaté que le changement de personnes que nous trouvons chez Planude se fût déjà fait antérieurement chez les Grecs, alors la remarque de M. Zuendell aurait du moins l'apparence du vrai. Mais si, comme nous le croyons, l'auteur de la vie d'Ésope n'a fait que copier Plutarque,

[1] Voy. *Aristoph. Vesp.*, v. 566 et 1258.

[2] Nous devons une édition de cet ouvrage à M. Boissonade. Loiseleur-Delongchamps, qui, dans son *Essai sur les fables indiennes*, p. 125, a fait remarquer l'analogie signalée dans le texte, est d'avis que Planude a dû nécessairement puiser dans *Syntipas*. Le passage de Plutarque, ci-dessus mentionné, nous fait voir qu'il n'en est pas ainsi. — Du reste, si quelqu'un supposait que le traducteur de *Syntipas* a fait des emprunts à la Grèce, attendu qu'on y trouve (p. 100, éd. Boissonade) la fable du Serpent et de l'Aigle, qu'Élien attribue à Stésichore (voy. Coraï, p. 198, n° 303), il suffirait de lui faire observer que cette fable est racontée dans un ouvrage sanscrit qui porte le nom de *Vétâlapantchavinçati*. Nous reviendrons dans la suite sur ce point.

en y introduisant quelques légers changements, quelle valeur attribuera-t-on à ce pastiche? On le voit, jusqu'à présent les arguments de M. Zuendell ne sont pas très-heureux. Continuons notre analyse.

A la page 426, il nous fait observer que le personnel des fables d'Ésope convient éminemment à l'Égypte; à cet effet, il cite le crocodile, le chat, le lézard, les médecins, un oculiste, et signale les canaux creusés (ὀρυκτοὶ εὔρηποι) dans lesquels se tiennent des grenouilles (*Babr.*, 118, 2). Mais toutes ces choses se trouvaient dans la Grèce et se rencontraient également dans presque tout l'Orient, à l'exception du crocodile; or, si nous ne faisons pas erreur, ce dernier n'est cité nulle part dans tout le recueil de Babrius, à moins qu'on ne l'aille chercher dans le mot δράκων de la fable 40. C'est aussi là ce qu'a fait M. Zuendell, sans même citer d'exemple à l'appui de cette traduction hasardée. Cette omission est du reste très-naturelle; il lui aurait été difficile de trouver les exemples requis, car nous ne croyons pas qu'il en existe. Ceci peut faire juger de la valeur qu'il faut attribuer à l'argumentation de la page 427. « Dans la fable de la grenouille qui veut se faire aussi grosse qu'un bœuf, nous n'avons, dit-il, qu'un changement malheureux d'un apologue provenant de l'Égypte, et c'est dans la fable 40 de Babrius qu'il en faut chercher la forme primitive. Ici nous trouvons un lézard qui veut égaler un crocodile en grosseur. L'invention est d'autant plus naturelle, que le jeune crocodile n'est pas beaucoup plus grand qu'un lézard (*Hérod.*, tom. II, p. 68). » Mais tant qu'il ne sera pas prouvé que le mot δράκων signifie crocodile, l'observation de M. Zuendell, qui ne manque pas de finesse, ne pourra nous servir à rien.

M. Grimm a bien plus raison de considérer la fable du *Héron,* qui retire un os du gosier d'un loup, comme provoquée par cette observation que le trochilus, une espèce de roitelet, mange impunément les sangsues qui se sont fixées sur la langue du crocodile. Encore faut-il remarquer deux choses : d'abord que l'analogie est inexacte, puisqu'en agissant comme il fait, le roitelet trouve une bonne nourriture, et n'a, par conséquent, besoin d'aucune autre récompense, tandis que la base sur laquelle s'appuie la fable d'Ésope, c'est le refus du loup de payer le prix de sa cure, c'est l'ingratitude du plus fort à l'égard du plus faible; ensuite, comme

M. Grimm l'a fait observer lui-même, la fable grecque se retrouve avec de légers changements dans un livre *Pâli* [1]; en conséquence, la fable égyptienne aurait dû, contre toute analogie, se répandre jusque dans l'extrême Orient.

Dans la suite de sa dissertation, M. Zuendell discute longuement (pp. 427-435) les analogies qu'il prétend exister entre les apologues de la Grèce et les *Hiéroglyphiques d'Horapollon*. Mais on sait que cet ouvrage est suspect sous beaucoup de rapports. En général, il n'y a personne qui soit plus partial envers un auteur que celui qui l'a édité, et pourtant le dernier éditeur, M. Leemans, dit dans sa préface qu'il est probable qu'Horapollon n'a fait qu'emprunter aux fabulistes et aux naturalistes de la Grèce tous les symboles qu'il fait passer pour des hiéroglyphes. C'est M. Zuendell lui-même qui nous l'apprend, et néanmoins, il ne peut s'abstenir d'invoquer ce témoignage douteux; encore l'a-t-il fait, parfois, d'une manière très-malheureuse.

*Exemple.* — Il fait venir (p. 447) les fables de l'Éthiopie à Memphis, de là à Naucratis, et de là enfin à Samos. Or, Naucratis a été fondée vers la 37ᵉ Olympiade [2]. Avant cette époque, les fables égyptiennes ne purent donc pas, selon lui, pénétrer dans la Grèce; et cependant la signification du singe, qui se trouve dans Horapollon, M. Zuendell nous la montre dans les fragments du poëte Archiloque [3], qui vécut vers la 18ᵉ Olympiade.

[1] Nous transcrirons cette fable dans la suite de ce mémoire.

[2] M. Soldan a prouvé, dans le *Musée du Rhin*, IV, p. 126 et suiv., que si, dans la chronographie de Sᵗ-Jérôme, il est dit que Naucratis fut bâtie vers la 6ᵐᵉ olympiade, c'est là une erreur manifeste.

[3] Qu'à propos de ce fragment d'Archiloque on nous permette une observation. Dans sa fable du Renard et du Singe, Archiloque fait dire au premier : τοιήνδε δ' ὦ πιθηκε τὴν πυγὴν ἔχων (fragm. 84, éd. Bergk.). Comment suppléer aux paroles qui manquent? Voici ce qu'écrit Babrius (fable 80) :

Κερδεῖ πίθηκος, φησίν · ἣν ὁρᾷς στήλην
Ἐμοὶ πατρὴ τ' ἐστὶ κἀτι παππᾶ.
Κερδῶ πιθήκῳ εἶπεν · ὡς θέλεις ψεύδου
Ἔλεγχον οὐκ ἔχουσα τῆς ἀληθείης.

Peut-on, au moyen de ces vers, compléter le fragment d'Archiloque? La chose est au moins très-douteuse. En supposant l'affirmative, l'ensemble devra être reconstruit de la manière suivante. Un singe fait devant un renard l'éloge de sa propre beauté, et se vante de ses ancêtres

*Autre exemple.* — La grenouille passait chez les Égyptiens pour le symbole de l'être imparfait (Horap., tom. I, p. 25) : ἄπλαστον δὲ ἄνθρωπον γράφοντες βάτραχον ζωγραφοῦσι, et dans Babrius, fable 120, nous trouvons qu'une grenouille, qui veut se faire passer pour un médecin, reçoit cette réplique du renard : καὶ πῶς ἄλλον ἰήσῃ ὃς σαυτὸν ὄντω χωλὸν ὄντα μὴ σώζεις ;

Si la grenouille est appelée χωλός, il est clair, dit le savant de la Suisse, que c'est là une pensée égyptienne. Les Grecs l'ont si peu pu comprendre que quelques-uns d'entre eux (chez Coraï) ont changé χωλός en χλωρός. Nous sommes d'avis qu'il n'est nullement nécessaire de recourir aux hiéroglyphes pour comprendre cette épithète. La grenouille, avec ses bonds inégaux, peut très-bien être appelée boiteuse.

*Troisième exemple.* — Dans la fable du Scarabée et de l'Aigle, le premier se venge du second, parce qu'il n'a pas épargné un lièvre qui s'était réfugié près de lui, et dont il lui avait demandé la grâce. Après une hostilité prolongée, les deux combattants vont trouver Jupiter, qui donne raison au plus faible des deux. Le scarabée, dit M. Zuendell, occupe ici la place de Ζεὺς ξένιος et, en Égypte, d'après Champollion, il signifiait : *le père des dieux*. Nous ne sommes pas fort sur les hiéroglyphes ; mais à en croire MM. Bunsen et Birch (*Revue archéologique*, déc. 1848), le scarabée veut dire *la forme* ou *le type*. D'après le dernier de ces savants, l'explication de Champollion est depuis longtemps reconnue inexacte.

*Quatrième exemple.* — Le mot καρδία est employé par Babrius (*fab.* 95), pour indiquer non le courage mais *l'esprit ;* et chez les Égyptiens, à en croire Horapollon, le *cœur* exprimait la même chose. D'un autre côté, si nous ajoutons foi à ce que dit M. Zuendell, cette signification n'est pas du tout grecque. Pour convaincre ce savant qu'il se trompe, nous ne le

nombreux. Le renard lui répond : que tu me parles de tes ancêtres, c'est bien ; car personne ne peut te convaincre de mensonge ; mais qu'avec une telle tournure (τοιήνδε δ' ὦ πίθηκε τὴν πυγὴν ἔχων) tu viennes t'enorgueillir de ta beauté, c'est là ce qui est trop impudent. M. Zuendell, toutefois, conçoit la chose autrement ; il imagine (p. 427 note) que le singe d'Archiloque fait l'éloge de la beauté de ses ancêtres ; mais comment alors justifier l'apostrophe du renard ? de beaux ancêtres peuvent avoir de vilains descendants. Le singe doit ou louer sa propre beauté, ou bien se prévaloir de ses ancêtres nombreux, ou bien aussi faire à la fois l'un et l'autre ; mais il ne peut avoir aucun motif pour louer la beauté de ses ancêtres.

renvoyons qu'au dictionnaire de M. Pape. De plus, comme nous le verrons plus tard, la fable de Babrius, dans laquelle le mot καρδία est employé de cette manière, a été traitée dans un ouvrage sanscrit.

Mais ne nous arrêtons pas trop longtemps à Horapollon, parce que, d'après M. Zuendell lui-même, les preuves qu'il lui a empruntées ne sont pas de tout point certaines.

Voyons donc si, comme il le promet, il réussit à prouver, indépendamment d'Horapollon, que certains animaux apparaissent dans les fables d'Ésope tout juste comme dans les monuments égyptiens. Pour soutenir sa thèse, il s'appuie sur quatre arguments [1].

En premier lieu, le *crocodile* figure chez Coraï comme un insigne menteur. Il se vante que ses ancêtres ont été gymnasiarques. Le renard lui répond : ἀλλ᾽ ἀπὸ τοῦ δέρματός γε φαίνῃ ὡς ἐκ παλαιῶν ἐτῶν εἰ γεγυμνασμένος. Or, dans Clément d'Alexandrie, il est dit que, chez les Égyptiens, le crocodile est un symbole de l'impudence.

Ainsi donc, dit M. Zuendell, il y a ici une analogie évidente. Mais, d'abord, ne se voit-il pas forcé d'ajouter lui-même que Plutarque, qui, comme auteur plus ancien, mérite aussi certainement une plus grande confiance, met l'hippopotame à la place du crocodile? M. Zuendell croit cette différence insignifiante; selon nous, elle est ici capitale. Ensuite, la fable grecque précitée ne se trouve pas dans Babrius; nous ne pouvons, par conséquent, en connaître la date, et ce qui semble indiquer qu'elle n'est pas très-ancienne, c'est qu'elle n'est autre chose qu'une imitation de l'apologue du Renard et du Singe, qui, comme nous l'avons vu plus haut, a été traité par Archiloque.

En second lieu, M. Zuendell parle longuement du phénix, et compare ce qu'en disaient les Égyptiens avec les récits des Grecs sur la huppe. Nous fatiguerions le lecteur en entrant dans tous ces détails. Nous faisons seulement remarquer que lors même que M. Zuendell aurait raison de chercher, dans l'histoire du phénix, l'original de celle de la huppe, on ne pourrait néanmoins en tirer aucune conclusion relative à l'origine de

[1] Fable 9.

la Fable. Car l'histoire du phénix n'est qu'une sainte légende; elle n'a aucun caractère de l'apologue proprement dit [1].

En troisième lieu, M. Zuendell cite, comme exemple de l'analogie des fables grecques avec les symboles de l'Égypte, la signification du serpent. Cet animal, à en croire les égyptologues, est employé pour désigner un gardien; et comme, tant dans les fables que dans la mythologie de la Grèce, le serpent revêt le même caractère, parfois aussi celui d'un ἀγαθοδαίμων, M. Zuendell croit en pouvoir inférer que les Grecs doivent ce symbole à l'Égypte. Mais si la fable 42 du manuscrit florentin, sur laquelle le savant de la Suisse se fonde surtout, se trouve dans le *Pantcha-tantra* avec les mêmes détails [2], nous n'avons pas de motifs pour aller chercher plutôt dans l'Égypte que dans l'Inde, l'origine de la signification du serpent [3].

Enfin M. Zuendell appelle notre attention sur un papyrus qui se trouve à Turin, et sur lequel sont représentés des animaux imitant les actions de l'homme, faisant un sacrifice, donnant un concert, etc. Entre autres, nous y trouvons une scène dans laquelle les chats, retranchés dans leur château, sont attaqués par des souris armées. Nous avons ici, dit le professeur de Lausanne, une véritable épopée animale, dans le genre du *Roman du Renard*. Les animaux y ont leur caractère bien marqué, ce qui n'a été

[1] L'histoire de la huppe qui enterre son père dans sa tête, et obtient une crête en mémoire de cette action, cette histoire que raconte Aristophane (av. 471) et qu'Élien attribue aux Brahmanes, ne nous semble pas être indienne, quoi qu'en affirme cet auteur. Voici comment il raconte la chose (*Hist. anim.*, XVI, c. 5) : Un roi de l'Inde avait trois fils, dont les deux aînés méprisaient le cadet et tourmentaient leurs parents. Ceux-ci, avec le plus jeune de leurs fils, prennent la fuite vers une autre contrée; mais ils meurent bientôt après, et le fils, ne sachant pas où les enterrer, fend sa tête au moyen d'un glaive et y ensevelit leur dépouille mortelle. Le soleil ayant vu avec admiration cette piété filiale, changea le jeune homme en un oiseau, qui est très-beau à voir et dont la vie est très-longue. Une huppe s'élève au-dessus de sa tête comme un monument de sa noble action. — Ce qui nous fait douter de l'assertion d'Élien, c'est que non-seulement il n'y a rien dans la littérature indienne, qui ressemble le moins du monde à cette histoire, mais que de plus, ce n'est pas, selon les Brahmanes et les Bouddhistes, une récompense que d'être changé en oiseau. Le dogme de la métempsycose ne fait entrer dans le corps d'un animal que l'âme du méchant.

[2] M. Zuendell, qui a fait observer ce rapport à la pag. 659, ne paraît avoir eu connaissance que trop tard du travail de Loiseleur-Delongchamps.

[3] C'est une croyance populaire dans l'Inde qu'il se trouve des pierres précieuses dans la tête du serpent.

possible que par une longue suite de fables, depuis longtemps répandues dans l'Égypte.

Mais d'abord, demanderons-nous, quelle est la date du papyrus de Turin? s'il ne remonte pas au delà de l'époque des successeurs d'Alexandre, les idées qu'il suppose peuvent très-bien être venues de la Grèce. Et puis, qui nous garantit que ce ne soit pas un artiste grec qui l'ait couvert de dessins? Et puis encore, même en admettant l'antiquité du papyrus en question, même en admettant que les dessins qui le couvrent aient été faits par une main égyptienne, tout ce qu'il sert à prouver, c'est qu'il y avait, en Égypte, une épopée d'animaux, et probablement aussi des fables, dans le genre de celles que nous attribuons à Ésope.

On voit qu'il n'est pas même démontré que les Égyptiens aient connu l'apologue; car, si l'on dit (p. 445) qu'il n'y a qu'un pas du culte des animaux à l'invention de la fable, on se sert d'un de ces arguments généraux auxquels nous n'accordons qu'une médiocre importance. Néanmoins, nous voulons admettre qu'il y ait eu des apologues en Égypte; mais qu'entre ces fables et celles de la Grèce il existe une communauté d'origine, c'est ce que M. Zuendell n'a pas su nous prouver. En effet, la seconde partie de sa dissertation, dans laquelle il s'applique à montrer que les énigmes, contenues dans la biographie d'Ésope, par Planude, portent des traces de leur origine égyptienne, cette partie ne nous regarde nullement. Car, déjà plus haut, nous avons fait remarquer que les énigmes et les fables appartiennent à des genres différents; or, ce n'est qu'à celles-ci que nous avons affaire.

Nous avons maintenant démontré que, malgré les recherches les plus minutieuses, il a été impossible de trouver, en Égypte, des traces de fables rappelant celles de la Grèce. En conséquence, nous prions le lecteur de vouloir bien se rappeler ce qui a été dit précédemment à propos des fables libyennes.

Nous prétendions pouvoir démontrer que, d'abord, il est arrivé très-souvent que les Grecs ont confondu l'Orient et l'Afrique, parce que dans l'une et dans l'autre de ces contrées les anciens plaçaient des Ethiopiens; qu'ensuite, il n'est point resté de traces de fables grecques

provenant de l'Afrique; qu'enfin, parmi les fables de l'Inde, il y en a beaucoup qui nous rappellent celles de la Grèce.

Nous avons fini maintenant avec le deuxième de ces points. Car si les fables grecques ne sont pas venues de l'Égypte, comment la Libye les aurait-elle fournies à la Grèce? En effet, il n'y a plus que Cyrène qui pourrait être considérée comme station intermédiaire, et il est encore beaucoup moins vraisemblable que l'apologue soit venu de ce côté-là. Car il serait réellement étonnant que les barbares situés à l'ouest de l'Égypte, eussent dû fournir à la Grèce les arguments de ses fables.

Il ne reste donc plus qu'une seule chose à montrer, l'analogie des fables grecques et indiennes. Or ceci, nous en sommes convaincu, deviendra tellement clair dans la suite, que nous demandons la permission au lecteur de le considérer provisoirement comme prouvé.

Dans cette hypothèse, il est manifeste que si les fables d'Ésope sont des fables orientales, les fables libyennes, qui n'en diffèrent pas, quant à l'espèce, devront être considérées également comme orientales.

Nous avons donc ici un exemple de plus de cette confusion de l'Orient avec l'Afrique, que nous avons précédemment signalée.

Les fables d'Ésope ne furent pas seulement appelées *éthiopiennes*, on leur donna également le nom de *fables libyennes*, et de même qu'Ésope (ou l'Éthiopien) avait inventé celles-là, de même aussi on désigna Libyssès (c'est-à-dire le Libyen) comme l'inventeur de celles-ci. Et qu'on ne dise pas que cette supposition soit trop hardie. Nous trouvons que, dans le sophiste Théon (*Progymn. c.* 3), il est parlé [1] de λόγοι Συβαριτικοί et Κιλίκιοι; et ailleurs Θούριος et Κύλιξ sont cités comme les inventeurs de ces λόγοι. Θούριος est un

[1] Voici les paroles de Théon : καλοῦνται δὲ (οἱ λόγοι) Αἰσώπειοι καὶ Λιβυστικοί, ἢ Συβαριτικοί τε καὶ Φρύγιοι καὶ Κιλίκιοι καὶ Καρικοί, Αἰγύπτιοι καὶ Κύπριοι. Les λόγοι Συβαριτικοί ne sont que des bons mots et des anecdotes de Sybaris (γελοῖα. Voy. *Aristoph. Vesp.*, v. 1259); ceux de la Carie et de Cypre sont des légendes de temple (voy. *Diogeniani prov. praef.*, pp. 179 et 180, éd. *Schneidewin*). Il en est de même des λόγοι Αἰγύπτιοι, qui ne peuvent pas être des fables d'Ésope. Nous avons déjà parlé plus haut des λόγοι φρύγιοι, qui ne sont pas nécessairement des fables (voy. Élien, *Hist. anim.*, II, 21). Il ne reste donc plus que les λόγοι Αἰσώπειοι, Λιβυστικοί et Κιλίκιοι, dont les deux premiers sont identiques, et dont les derniers, nous le verrons plus tard, peuvent très-bien être des fables d'Ésope.

habitant de la ville de Thurii, fondée sur les ruines de l'ancienne Sybaris, et Κῶλιξ est un Cilicien. Ou bien quelqu'un s'avisera-t-il de chercher dans ces noms autre chose qu'une personnification? Or, si Thurios et Cilix ne sont que des êtres fictifs, dont le nom a été emprunté à deux classes d'apologues, pourquoi n'en serait-il pas de même pour Libyssès? pourquoi Ésope ne serait-il pas placé sur la même ligne? Nous croyons ce point suffisamment établi.

## CHAPITRE III.

### DES FABLES COMMUNES AUX INDIENS ET AUX GRECS.

Les Grecs avaient une idée tellement haute de leur supériorité sur le reste des peuples, qu'ils les nommaient tous, sans distinction, des barbares, et qu'ils prétendaient n'être avec eux dans aucun rapport de dépendance ni quant à l'origine ni quant à la civilisation. Ils se disaient autochthones, c'est-à-dire issus du sol où ils avaient leurs demeures, et faisaient découler leurs sciences et leurs arts d'une source exclusivement grecque.

Il n'y a, à cette règle, que fort peu d'exceptions qui méritent, à cause de cela même, une attention particulière; car, s'il arrive que, contrairement à leur habitude, les Grecs refusent l'indigénat à telle ou telle chose en usage chez eux, nous pouvons en conclure qu'il est au moins très-probable que cette chose leur est, en effet, venue de l'étranger. Or, c'est précisément là ce qui est arrivé aux fables d'Ésope. Les Grecs eux-mêmes en attribuent l'invention aux Orientaux. Nous croyons en avoir donné la preuve; nous n'avons donc aucun motif pour ne pas les en croire. Et nous les en croirons bien plus volontiers si nous trouvons que, parmi les fables orientales, il y en a, et même en assez grand nombre, qui sont exactement les mêmes que certaines fables de la Grèce.

Malheureusement la comparaison ne peut pas se faire sur une échelle assez étendue. Les fables n'étaient pas inconnues aux Persans. Nous le

savons par le témoignage d'Hérodote (l. I, § 141); mais nous n'en avons qu'un exemple unique.

Babrius fait venir l'apologue de chez les Assyriens; mais nous ne sommes plus en état de vérifier cette donnée; en un mot, il n'y a que le peuple indien dont nous connaissions les fables d'une manière détaillée. Il est vrai que nous avons ici une très-ample moisson; car si, pour dériver de l'Égypte l'origine de la fable, M. Zuendell, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, devait avoir recours à toutes sortes d'analogies éloignées, incertaines et obscures, il en est tout autrement de l'opinion qui fait venir l'apologue de l'Inde. M. Zuendell n'a pas même su démontrer, d'une manière irréfragable, que les Égyptiens aient connu l'apologue. Dans l'Inde, nous trouvons, au contraire, deux grands recueils de fables parfaitement authentiques, indépendamment de toutes celles qui sont répandues dans d'autres écrits. Dans les fables de l'Inde, on rencontre les mêmes personnages que dans celles de la Grèce; leur caractère s'y ressemble de tout point; et qu'on ne prenne pas ceci pour un effet du hasard, et qu'on ne dise pas que les animaux ayant partout la même nature, ont aussi naturellement dû revêtir le même caractère dans la fable. Pourquoi, en effet, demanderons-nous, le renard est-il ministre du lion? pourquoi l'écrevisse est-elle la vengeresse du crime? pourquoi, et nous le disons très-sérieusement, pourquoi l'âne est-il pris chez l'un et chez l'autre peuple comme le symbole de la stupidité? Il y a plus; nous découvrons, en comparant les fables elles-mêmes entre elles, qu'il y en a plusieurs qui sont calquées exactement les unes sur les autres. Il ne s'agit plus ici de ressemblances obscures; tout le monde pourra facilement s'en convaincre en lisant avec quelque attention les fables que nous transcrirons tout à l'heure.

Mais avant d'établir cette comparaison, qu'on nous permette de nous étendre encore un peu sur un point que nous avons déjà tantôt signalé, savoir que le caractère des principaux personnages de la Fable est exactement le même dans la Grèce et dans l'Inde.

Un des premiers acteurs de la fable est sans contredit le lion. Or, le lion est chez les uns et les autres le souverain de toute la gent animale. Nous nous voyons forcé ici de contredire un des savants les plus respec-

tables, M. Grimm, qui, dans son *Reinhart Fuchs*, p. XLV, a émis l'opinion qu'avant le deuxième siècle de notre ère, nous ne trouvons pas de trace certaine de la royauté du lion. En premier lieu, nous avons à lui opposer le témoignage de Babrius (fab. 95, v. 16), que nous avons démontré, d'après M. Bergk, être le prédécesseur ou le contemporain de Callimaque. Il est vrai que, lorsque M. Grimm écrivait son ouvrage, Babrius n'était pas encore retrouvé.

Mais, même alors, sans qu'il y eût de témoignages écrits, les monuments de l'art auraient suffi pour prouver que, déjà anciennement, le lion était le symbole de la puissance royale. Nous avons, en effet, un grand nombre de peintures de vases antiques qui représentent le jugement de Pâris. Pour être préférée par le jeune berger, chacune des trois déesses lui fait des offres brillantes. Minerve veut lui donner la sagesse; Vénus lui promet la plus belle des femmes; Junon lui offre la puissance royale. Or, pour indiquer cette dernière circonstance, le peintre a représenté la déesse tenant dans sa main un lion. Le doute est ici impossible.

Dans une autre peinture de vase qui est d'une très-haute antiquité, et qui, d'après l'ingénieuse explication de M. Welcker, représente le roi Arcésilas de Cyrène comme marchand de silphium, le personnage du roi est indiqué par un lion qui repose sous son trône. Ne pourrait-on pas même aller plus loin, et voir un indice de la royauté du lion dans la plus ancienne sculpture qui nous ait été conservée? On sait qu'il y a encore aujourd'hui deux lions en pierre au-dessus de la porte de Mycènes, à l'entrée de la citadelle des Atrides [1]. Ainsi il est probable que, dès cette époque reculée, le lion a été considéré comme un gardien digne d'un roi. Nous croyons que, sans être trop hardi dans ses conclusions, on peut en inférer que, dès lors, le lion était le ζῶον βασιλικώτατον, le symbole de la puissance royale.

[1] Ceux qui ont voulu découvrir partout des traces égyptiennes, ont rapporté que les lions de Mycènes étaient faits de marbre verdâtre, provenant des carrières de l'Égypte. D'après cette donnée, la royauté du lion devrait être rapportée à l'antique patrie des Pharaons; ce dont M. Zuendell pourrait faire son profit. Malheureusement pour lui, M. Welcker, qui a examiné la chose de près, nous assure que les lions de Mycènes sont faits de la même pierre que celle qu'on rencontre partout dans les environs. (*Voy.* Mueller, *Archéologie de l'art*, 3e édit., § 64, note 2.)

Quoi qu'il en soit de cette dernière hypothèse, les peintures de vases que nous avons signalées sont pour nous une preuve manifeste que la royauté du lion n'est pas en Grèce d'une date aussi récente que M. Grimm nous le voudrait faire croire.

Dans l'Inde, nous remarquons la même chose. Nous trouvons déjà dans le *Mahâ-Bhârata* (t. II, p. 557) les deux distiques suivants : « Les lions, les tigres, les sangliers, les éléphants, les taureaux et les ours, sont appelés habitants des forêts; au contraire, la vache, la chèvre, la brebis, l'homme, le chacal, l'âne et le mulet, sont des animaux domestiques. L'homme est le chef de ceux-ci, le lion est le plus puissant de ceux-là. »

Il est vrai qu'ici le lion n'a pas précisément le titre de roi des animaux; mais on voit qu'il en occupe le rang. De plus, dans la même épopée, il est plusieurs fois comparé à un roi. « De même, y est-il dit (t. Ier, p. 364), que les animaux vivent sans crainte quand telle est la volonté du lion, de même aussi toi tu vivras sans danger, quand tel sera le désir des monarques. »

Dans le dictionnaire d'Amara-Sinha, c'est par le lion que commence l'énumération des diverses classes d'animaux; enfin, le lion est très-souvent nommé expressément *mrigarâdjà*, c'est-à-dire littéralement *roi des animaux*. Ce titre et d'autres semblables lui sont constamment donnés dans le *Pantcha-tantra*, et il en est de même dans beaucoup d'autres ouvrages [1].

Ce qui est encore plus étonnant, c'est que, dans les fables de l'Inde et dans celles de la Grèce, le caractère particulier du lion est dépeint de la même manière.

M. Lassen [2] a parfaitement résumé les diverses nuances de ce caractère, en disant que le lion nous apparaît dans l'apologue sanscrit comme un monarque souvent dupé et toujours confiant. Or, ceux qui connaissent les fables d'Ésope seront unanimes à avouer que c'est là exactement le portrait du lion chez les Grecs. Il ne brille pas précisément par l'esprit; sa stupidité lui fait perdre sa proie (Coraï, fab. 224). Il se laisse arracher les dents et les griffes (Babrius, fab. 98). Malgré toute sa force, il est la dupe

[1] *Voy.* les *Antiquités de l'Inde de M. Lassen*, t. I, p. 296.

[2] Même ouvrage, p. 297.

du renard, qui doit en toute circonstance lui donner des conseils (Coraï, fab. 296 et 358).

Le renard aussi a son équivalent dans les fables indiennes ; c'est le chacal qui, comme on sait, lui ressemble au physique aussi bien qu'au moral [1].

Le renard est chez les Grecs la personnification de la ruse. Tel est le caractère que lui donne déjà Archiloque. Comme Philostrate le fait très-bien observer, il est en quelque sorte le premier acteur de la Fable. Ésope, dit-il [2], se sert dans la plupart de ses fables du ministère du renard ; le renard est pour la Fable ce qu'est Dave pour la comédie. Il est chez les deux peuples le premier ministre du lion [3], et chez les deux peuples aussi c'est un fourbe accompli. Le premier livre du *Pantcha-tantra* ne contient qu'une série d'embûches dressées par deux renards (*carataka* et *damanaka*, en arabe *calilah* et *dimnah*) à un lion et à un taureau.

Toutes ces analogies nous paraissent fort naturelles, parce que, dès notre tendre jeunesse, nous avons été habitués à voir le renard et le lion vis-à-vis l'un de l'autre dans un semblable rapport. Il est presque nécessaire de rappeler au lecteur que c'est pourtant là un rapport tout fictif, que dans l'histoire naturelle nous ne trouvons rien de pareil. Or, cette circonstance unique suffirait déjà à prouver qu'il doit y avoir une affinité très-intime entre les fables de l'Inde et celles de la Grèce. Si nous n'en avions aucun autre indice, nous pourrions inférer de cela seul que nous n'avons pas affaire ici à un rapport fortuit.

Nous ajouterons quelques autres exemples. L'aigle, l'oiseau de Jupiter, est le roi des oiseaux chez les Grecs ; l'oiseau de Vichnou, *garuda*, occupe, chez les Indiens, un rang analogue. Rien n'est plus fréquent que de le voir en combat avec des serpents dans les poëmes de l'Inde [4] ; et les Grecs, de leur côté, nous montrent très-souvent le serpent aux prises avec l'aigle.

[1] *Voy.* Grimm, *Reinhart Fuchs*, p. XX.
[2] *Imagines*, I, 2, édit. de Jacobs.
[3] *Voy.* Babrius, f. 95 ; *Pantcha-tantra*, l. I, f. 16 et l. III, f. 2.
[4] *Voy.* Lassen, *Antiq. de l'Inde*, I, p. 787 et *Syntipas*, édit. Boissonade, p. 109.

Pour s'en convaincre, on peut voir Homère, *Il.* XII, v. 200 et suiv.; Eschyle, *Choéph.*, v. 244-248; Aristote, *Hist. anim.* IX, 1; Ovide, *Métam.* IV, 362; Pline, *Hist. nat.* X, 4; Virgile, *En.* XI, 751; Horace, *Od. IV*, 4. 4, 10; Cicéron, *de Divin.* I, 47; Nicandre, *Ther.*, 448, *πολέμιον δὲ ζῶόν ἐστιν ὁ δράκων πρὸς τὸν ἀετόν* [1].

Nous ne sommes pas partisan du paradoxe. Néanmoins, nous nous sommes demandé bien souvent, pourquoi l'âne est considéré généralement comme le type de la bêtise. Pourquoi? Il serait difficile d'en donner des motifs. Buffon et Töppfer ont fait l'apologie de l'âne d'une manière aussi juste que piquante. Homère compare Ajax à un âne. Et pourtant il est vrai que les Indiens [2] et les Grecs sont d'accord pour nous montrer le baudet comme l'animal le plus stupide de tous. Il est très-probable, et nous en sommes convaincu, que nous avons ici devant nous une tradition orientale [3].

Car, nous le répétons, à moins qu'on ne fasse voir clairement pourquoi l'âne a été considéré, en même temps, par deux peuples aussi éloignés l'un de l'autre, comme l'animal stupide par excellence, on ne pourra pas se dispenser d'admettre qu'il y a ici non-seulement une coïncidence remarquable, mais une transmission de peuple à peuple.

[1] Voy. *Coraï*, p. 303, voy. en outre *Hitopadéça*, l. II, f. 12, et Grimm, *l. l.*, p. XLIV. Les Persans paraissent avoir également considéré l'aigle comme le roi des oiseaux. Ce qui le prouve, c'est que non-seulement Darius est appelé fils d'un aigle, mais que c'est aussi des Persans que nous est venu le griffon. Les monuments de Persépolis le représentent souvent (voy. Niebuhr, *Voyages*, p. II, tab. 25), et c'est de là que les archéologues les plus distingués (voy. Welcker, *Kleine Schr.*, I, p. 570) le font venir dans la Grèce. Or le griffon, comme on sait, n'est autre chose qu'un composé du lion et de l'aigle. Si donc le lion est le roi des animaux, l'aigle doit être considéré comme étant celui des oiseaux. Mais, dira-t-on, le lion était-il, en effet, le roi des animaux chez les Perses? Telle est du moins l'opinion d'un grand nombre de savants. Une des scènes qu'on rencontre le plus fréquemment sur les monuments assyriens et persans, est le combat du roi avec une espèce de lion. Or, d'après l'explication de M. Grotefend, il faut voir dans ce sujet une représentation allégorique du combat d'Ahriman et d'Ormuzd. Le principe du bien est représenté par le roi, le principe du mal par le roi des animaux.

[2] *Pancha-tantra*, IV, 2, 7; V, 7.

[3] La première trace de la stupidité présumée de l'âne que nous ayons rencontrée chez les Grecs se trouve dans les fragments d'Héraclite (Aristote, *Eth. Nic.*, K, 5) : l'âne, dit-il, préférerait une botte de foin à de l'or.

Certes, si dans les fables de la Grèce et de l'Inde, nous trouvons que la perfidie est naturelle au serpent (Coraï, f. 141; *Pantchat.* III, 15), ou bien aussi qu'il dévore des grenouilles [1], il serait ridicule de vouloir s'appesantir sur ces choses, parce qu'elles se trouvent en effet dans la nature de cet animal. Mais, si nous voyons d'un autre côté qu'il est considéré comme gardien de trésors et de temples, chez les Indiens [2], les Latins [3] et les Grecs [4], il sera permis de voir, dans cette coïncidence, autre chose que l'effet du hasard.

Ce qui est plus singulier et ce que nous avons déjà signalé en passant, c'est que l'écrevisse joue le rôle de vengeresse du crime. Dans le *Pantcha-tantra*, cette idée se rencontre deux fois (l. I, 7, et l. V, 15). Chez les Grecs, on la retrouve à la fin de la *Batrachomyomachie* [5], ainsi que dans une chanson de table, attribuée, quoiqu'à tort, à Alcée, et dont nous aurons, plus tard, l'occasion de parler.

Mais hâtons-nous d'en venir aux fables elles-mêmes, qui dissiperont bientôt tous les doutes qui peuvent encore exister sur la communauté d'origine des apologues indiens et de ceux de la Grèce.

Nous les comparerons, non pas en suivant l'ordre de tel ou de tel recueil, mais en plaçant sur la première ligne ceux dont l'analogie est le moins contestable, et en y ajoutant ensuite les autres, comme ils s'y rattacheront le plus naturellement.

Nous mettons en tête la fable de l'Ane couvert de la peau du lion. Elle se trouve dans le *Pantcha-tantra*, IV, 7, dans le *Hitopadèça*, III, 5, chez Coraï, p. 169, et dans Phèdre, I, 11; quoique, chez ce dernier, l'apologue en question ait déjà une tout autre couleur.

[1] *Pantch.*, III, 15; IV, 1; Coraï, 167; *Batrach.*, v. 79 et suiv.; Élien, *Hist. anim.*, XIV, 25.

[2] *Pantch.*, III, 5.

[3] *Voy.* Phèdre, l. IV, f. 19 : *Draconis speluncam intimam custodiebat qui thesauros abditos.*

[4] *Voy.* les fragments d'Ibycus, édit. de Schneidewin, pp. 195-198, et Coraï, f. 85. On sait que bien souvent, dans la mythologie grecque, un serpent est préposé à la garde d'une fontaine ou d'un temple.

[5] Composée, comme on sait, par Pigrès, frère d'Artémise, reine de Carie.

## I.

(*Pantcha-tantra*, l. IV, f. 7.)

—

« Dans une certaine ville demeurait un blanchisseur appelé Çuddhapata (c'est-à-dire habit blanc). Il avait un âne qui, faute de nourriture, était devenu excessivement maigre. Un jour que le blanchisseur errait dans la forêt, il découvrit le cadavre d'un tigre, et se dit aussitôt en lui-même : Voici une excellente trouvaille. Je vais mettre à mon âne la peau de ce tigre, et je l'enverrai, la nuit, accoutré de cette façon, dans les champs couverts de blé; car les gardiens des champs le prenant pour un tigre, n'auront pas le courage de le mettre en fuite. Ce projet fut exécuté, et désormais notre âne put manger du blé tant qu'il en avait envie. Chaque matin, le blanchisseur reconduisait son âne chez lui. Le temps se passant de la sorte, l'âne s'engraissa tellement qu'il ne pouvait plus qu'à peine rentrer dans son étable. Mais un jour, ayant entendu de loin les cris d'une ânesse, et la volupté le poussant, il commença, lui aussi, à crier. Les gardiens des champs remarquant aussitôt qu'ils n'avaient affaire qu'à un âne couvert d'une peau de tigre, le mirent en fuite avec des flèches et des pierres. »

M. Wilson (*Analyt. acc.*, etc., p. 181) a rapporté cette fable d'une tout autre façon. Nous ne savons pas s'il faut en conclure qu'il a eu sous les yeux une version différente; dans le *Hitopodèça*, elle est racontée de la même manière, avec cette seule différence que, dans ce dernier recueil, les cris de l'âne sont provoqués par la vue du manteau gris d'un gardien, que l'âne prend de loin pour une ânesse, tandis que, dans le *Pantcha-tantra*, il n'est pas fait mention de cette fiction improbable.

La même fable se trouve très-souvent chez les Grecs. Voici comment elle est rapportée dans Coraï, p. 169 :

« Un âne s'étant vêtu de la peau d'un lion, fut considéré partout comme un lion véritable. Les hommes et les animaux, tout s'enfuit. Mais un coup de vent emporta la peau du lion, et montra à nu notre âne qui

reçut des gens accourus de toutes parts, force coups de bâton et de massue. »

Ignatius Magister et Thémistius ont traité cette fable d'une manière tout à fait analogue. Lucien raconte (Ψευδολ., § 3; Δραπετ., § 15) que les habitants de la ville de Cumes ne pouvaient pas distinguer un âne d'un lion, jusqu'à ce qu'un étranger leur eût appris à découvrir la ruse de l'âne. Il est évident que ce trait a été ajouté par l'ironique écrivain. Mais comme chez les Grecs il y avait un proverbe dans lequel figurait l'âne de Cumes [1], on peut en conclure que Lucien n'a fabriqué son conte qu'en se fondant sur une tradition populaire, de sorte que nous ne serons pas loin de la vérité, en considérant Cumes comme la patrie ou du moins comme la seconde patrie de cette fable. On verra plus tard quelles conclusions on peut tirer de ce fait. La version grecque, que nous avons suivie jusqu'à présent, diffère de la fable indienne, surtout en ce qu'il n'y est pas question des cris par lesquels se trahit la nature de l'âne. Mais dans le recueil publié par Fr. de Furia, qui, comme nous l'avons montré ci-dessus, se rapproche considérablement de celui de Babrius, il y a une version de cette fable où la chose est racontée autrement. Car ici le renard découvre la ruse de l'âne *en l'entendant braire.*

Ce trait, qui a été effacé dans les versions postérieures, se trouvait donc dans la fable antique. La conclusion qu'on peut tirer de ce fait a une grande importance pour la question qui nous occupe. En effet, nous voyons par là que plus une fable grecque est antique, plus aussi elle se rapproche, jusque dans ses moindres détails, de la fable indienne correspondante.

Si quelqu'un mettait en doute l'antiquité de cet apologue, attendu qu'il ne se trouve pas dans la partie de Babrius qui nous a été conservée, on pourrait démontrer aisément que, loin d'être postérieure à ce fabuliste, la fable en question lui est, au contraire, de beaucoup antérieure. Car Platon, dans le *Cratyle*, p. 411, *A*, fait dire à Socrate : « Puisque je me suis vêtu maintenant de la peau du lion, » et ces mots, comme Heindorf l'a fait voir, contiennent une allusion évidente à notre fable.

[1] Voy. *Erasmi Adagia*, p. 251.

Peut-être pourra-t-on même lui assigner une date plus reculée, si l'on considère avec attention l'histoire de Midas, roi de Phrygie. En effet, d'après le récit de plusieurs écrivains, ce roi tâcha de cacher les oreilles d'âne qui le défiguraient, en se coiffant d'une immense tiare. Personne n'était dans le secret, excepté un barbier, à qui il avait été sévèrement défendu de révéler la chose. Un jour pourtant, n'y tenant plus, il creusa une fosse profonde et y murmura à voix basse : Midas a des oreilles d'âne. Au même endroit sortirent plus tard des roseaux, qui, lorsque le vent les agitait, répétaient les paroles du barbier : Midas a des oreilles d'âne.

Nous devrions nous tromper fortement si cette histoire était autre chose qu'une variation de la fable de l'Ane couvert de la peau de lion. Voici, en effet, à quoi elle se réduit : Midas veut en vain cacher ses oreilles d'âne au moyen d'une tiare (les insignes royaux sont ici l'équivalent de la peau du lion); car il ne peut empêcher les roseaux et les vents de faire connaître au monde sa véritable nature.

Nous ne prétendons nullement que ce conte, tel que nous venons de le rapporter, soit d'origine phrygienne, et remonte aussi haut que, dans cette hypothèse, on le pourrait supposer; car, si les Phrygiens, comme on n'en peut guère douter, se figuraient le roi Midas avec des oreilles d'âne et le représentaient de même dans leurs peintures, ce n'était là qu'un symbole mythologique qu'il faut bien se garder de mettre en rapport avec la prétendue stupidité de cet animal. Mais le roi Midas devint de bonne heure un des principaux personnages de la comédie à Athènes, et c'est aux auteurs comiques de cette ville qu'il faut attribuer la plupart des facéties qui circulent dans la littérature grecque sur le compte de ce roi [1]. L'historiette que nous avons racontée plus haut, et dans laquelle nous avons reconnu la fable de l'Ane couvert de la peau du lion, doit donc, selon toute probabilité, être attribuée aux auteurs de la comédie moyenne à Athènes, laquelle, comme on sait, se distingue en ceci de l'ancienne comédie et de la comédie nouvelle, qu'elle faisait apparaître sur la scène toutes sortes de personnages mythologiques.

[1] *Voy.* à ce sujet les savantes recherches de MM. Boettiger (*Musée att.*, I, p. 354) et Welcker (*Nachtr. z. Aeschyl. Trilogie*, p. 501).

La première fable de Phèdre, qui n'est pas sans analogie avec celles que nous venons d'examiner, présente cependant, d'un autre côté, trop de différences essentielles pour que nous croyions devoir la transcrire ici. Voyez aussi la fable V d'Avien.

## II.

La ressemblance qui existe entre les apologues grecs et indiens se présente d'une manière encore plus frappante dans la fable du Lion malade. Voyez *Pantcha-tantra*, t. IV, p. 2. « Dans une certaine partie d'une forêt demeurait un lion appelé Ceralacesara (poil noir). Il avait pour ministre un chacal appelé Dhusaraka, qui l'accompagnait dans toutes ses courses. Un jour, un combat s'étant engagé entre un éléphant et le lion, celui-ci reçut sur tout son corps de si fortes blessures, qu'il lui fut complétement impossible de marcher. Par suite de la maladie du lion, le chacal devint tout à fait maigre et chétif; un jour, enfin, il s'adressa au lion et lui dit : Sire, la faim me tourmente; je ne puis plus faire un seul pas. Comment désormais vous servir? Le lion répondit : Va-t-en chercher quelque remède qui puisse me guérir de la langueur dans laquelle je demeure plongé. Le chacal ayant entendu ces paroles, se rendit au village voisin, et y remarqua un âne appelé Lambacarna (longue oreille), qui broutait au bord de l'eau quelques rares brins d'herbe. Le chacal s'approcha de lui et lui dit : Sois béni et daigne accepter mon salut. Il y a déjà bien longtemps depuis que je t'ai vu pour la dernière fois : dis-moi, comment se fait-il que tu sois devenu si infirme? Lambacarna répliqua : O mon ami, pourquoi te conterai-je cela? Ce blanchisseur inhumain me charge toujours d'un fardeau énorme. Mais, pour ce qui est de l'herbe, il ne m'en donne pas même une poignée. Je ne mange rien que ces quelques brins que tu vois; encore sont-ils tout sales de poussière. Comment, de cette manière, mon corps pourrait-il s'engraisser? Le chacal répondit : S'il en est ainsi, écoute mes paroles. Je connais une contrée dans laquelle abonde une herbe aussi belle que de l'émeraude, et qui est entrecoupée de délicieuses rivières. Viens avec moi dans ces lieux, où tu pourras jouir du commerce d'une élo-

quente société. L'âne reprit : Rien ne s'opposerait à ce que je suivisse ton conseil, si je ne craignais pas de devenir la proie des habitants des forêts. Que viens-tu donc me parler de cette riante contrée? Le chacal répondit : Cher ami, ne parle donc pas ainsi; car mon bras et mon corps défendent cette contrée contre les bêtes féroces. Aucun animal dangereux n'y pénètre. Seulement, il s'y trouve trois ânesses qui, ayant été, comme toi, maltraitées par un blanchisseur, sont maintenant privées d'un mari. Pleines d'une ardeur juvénile, elles se sont adressées à moi et m'ont dit : Si tu es réellement notre oncle, rends-toi dans quelque village voisin, et tâche de nous en ramener un époux, afin qu'il puisse se marier avec nous; or, c'est toi que je veux leur conduire. Lambacarna, après avoir entendu ces paroles, fut tout étourdi par les feux de l'amour, et il dit au chacal : Mon ami, s'il en est réellement comme tu le dis, partons, et rendons-nous en hâte auprès d'elles; car on dit parfaitement bien : « Qu'est-ce que l'ambroisie ou le poison pour celui qui est en possession d'une épouse à la taille gracieuse, dont la présence fait naître la vie et dont l'absence équivaut à la mort. N'est-ce pas le comble du bonheur que de jouir de la vue et de la présence de celles dont le nom seul fait naître tous les feux de l'amour, lors même qu'elles sont absentes et que nous ne pouvons pas les voir de nos yeux? » Après avoir prononcé ces paroles, Lambacarna se mit en route avec le chacal, et tous deux se dirigèrent vers la caverne du lion. Celui-ci, malgré la douleur dont il était accablé, s'élança sur l'âne dès qu'il l'eut aperçu; mais l'âne s'enfuit à toutes jambes, quoiqu'en s'échappant il fût blessé par les griffes du lion. Le chacal voyant les efforts du lion couronnés de si peu de succès, fut enflammé d'une grande colère. A quoi bon, dit-il, de semblables attaques? Si l'âne lui-même vous surpasse en puissance, que sera-ce donc si un éléphant vient vous livrer combat? Le lion répondit au chacal qui se moquait de lui : Hélas! que faire désormais? Jadis aucun éléphant n'échappait à la vigueur de mes étreintes.....; cependant je n'étais pas préparé. Le chacal répliqua : Je vous promets qu'aujourd'hui même, et sous peu, je ramènerai l'âne en votre présence. Mais faites en sorte que cette fois, du moins, vous soyez préparé à le saisir avec force. Le lion reprit : Comment serait-il possible que celui qui m'a

une fois vu de ses yeux consentît à retourner vers moi? Ne badine pas, je t'en prie, mais cherche-moi une proie différente. Le chacal répondit : Pourquoi parlez-vous de la sorte? Prenez seulement les précautions nécessaires, afin que cette fois-ci vous soyez préparé. Il dit et se mit aussitôt en route dans la direction qu'avait suivie l'âne fugitif. Celui-ci l'ayant vu s'approcher, lui adressa la parole en ces termes : O toi qui, au lieu de me conduire dans la région des plaisirs, as failli me livrer à la mort, dis-moi quel est ce monstre horrible, aux coups foudroyants duquel je me suis arraché? Le chacal ayant entendu ces mots se mit à rire, et lui dit : O mon ami, ce n'était rien qu'une ânesse qui, étant devenue grasse par suite du bonheur dont elle jouit dans la forêt qu'elle habite, s'est élancée vers toi pour te serrer dans ses bras; car, dès qu'elle t'a vu arriver, l'amour s'est emparé de son âme. Mais toi, tu t'es enfui comme un poltron. Elle, toutefois, ne saurait vivre sans toi. Oui, si tu étais menacé par la mort, elle étendrait son bras pour te défendre. Viens donc avec moi; car elle veut se laisser mourir de faim, et m'a dit : Si Lambacarna ne veut pas devenir mon époux, je chercherai la mort dans les flammes ou dans l'eau, ou bien je prendrai du poison; car, sans lui, il m'est impossible de vivre. Ainsi donc qu'il vienne en ces lieux, et qu'il daigne exaucer ma prière. Si tu ne le fais pas, tu seras le meurtrier d'une femme et tu auras contre toi la colère du Dieu de l'amour. Ne dit-on pas en effet : « Pour mépriser une belle femme qui triomphe de Cama (Cupidon) lui-même, il faut être aussi insensé que ceux qui, habillés tout en rouge, portant sur le front une touffe de cheveux et une tête de mort dans la main, ne s'attachent qu'à une ombre du bien [1]? » L'âne ayant entendu ces paroles, se rendit de nouveau auprès du lion. En effet, on ne dit pas sans motif : il arrive parfois aux meilleurs de broncher, et cependant quel méfait pourra-t-on jamais louer, fût-il commis par qui que ce soit? L'âne, induit en erreur par ce torrent de paroles, se laissa de nouveau engager à aller trouver le lion, qui, bien préparé cette fois, saisit et tua Lambacarna. Sur quoi, il chargea le chacal de lui garder sa proie pendant qu'il se rendrait à la rivière, à l'effet de s'y purifier. Mais

[1] On voit qu'il est fait allusion ici aux anachorètes de l'Inde.

le chacal, qui était tourmenté par la faim, dévora le cœur et les oreilles de l'âne, qui fut ainsi abandonné, mutilé, sans oreilles et sans cœur. Le lion revint, et s'étant aperçu de la chose, il fut transporté d'une grande colère et, rudoyant le chacal : Fourbe, lui dit-il, quelle action abominable viens-tu de commettre? Cet âne, dont tu as mangé les oreilles et le cœur, ne ressemble-t-il pas à une proie [1] délaissée? Le chacal répondit humblement : Sire, ne parlez pas ainsi; cet âne n'a eu ni cœur ni oreilles; car comment sans cela aurait-il pu revenir, après avoir une fois été mis en fuite par vous? Le lion, jugeant ces paroles dignes de foi, partagea avec le chacal, et dévora l'âne de gaieté de cœur. »

Qu'on compare maintenant attentivement cette fable avec la 95me de Babrius, et l'on se convaincra que, si nous soutenons qu'il y a une analogie incontestable entre les apologues de l'Inde et ceux de la Grèce, nous ne nous appuyons pas sur de vagues ressemblances.

« Un lion malade était couché dans le creux d'un rocher; ses membres fatigués étaient étendus sur la terre; il avait pour compagnon assidu un renard, auquel il était très-attaché. Un jour, il lui dit : Veux-tu me garder en vie? J'ai grand faim. Là-bas, sous ces pins sauvages, un cerf habite un taillis verdoyant; mais je me sens incapable de le poursuivre maintenant. Pourtant, si tu le veux, il tombera sous mes griffes, capté par tes mielleuses paroles. Le renard s'en alla, et trouva le cerf qui, dans la sauvage forêt, bondissait sur un tendre gazon. Il commença par l'embrasser, et, après lui avoir donné le bon jour, il lui annonça qu'il était porteur d'excellentes nouvelles. Le lion, dit-il, est, comme tu sais, mon voisin. Il se porte très-mal et voit la mort s'approcher. Il a donc songé à se choisir un successeur pour régner après lui sur la gent animale. Le sanglier est dépourvu de raison, l'ours paresseux et le léopard irascible. Le tigre est un fanfaron et ne se complaît que dans la solitude. Le lion est donc d'avis que personne n'est plus digne de régner que le cerf. Son port est imposant, il vit pendant de longues années; ses cornes, qui s'étendent au loin comme un bois, sont bien autres que celles des taureaux;

[1] Dans le *Pantch.*, IV, 10, le lion répudie la proie abandonnée par un autre animal.

parmi tous les animaux elles répandent la terreur. Pourquoi t'en dirai-je davantage, si ce n'est que tu as été choisi et désigné par le sort pour commander à tous les habitants des montagnes? O mon souverain! je suis venu pour t'apporter le premier cette nouvelle. Adieu, mon cher! je retourne en hâte vers le lion, afin qu'il ne me fasse pas rappeler; car, en toute chose, il veut avoir mon conseil. Et, je pense, mon enfant, si tu veux écouter cette tête blanchie par les ans, qu'il convient que toi aussi tu te rendes près de lui. Viens t'asseoir à ses côtés et console sa faiblesse. Les petits soins séduisent le cœur de ceux qui sont à leur dernier moment; les mourants ont leur âme dans les yeux. Ainsi parla le renard. A ces paroles artificieuses, le cerf fut tout enflé d'orgueil. Il se rendit vers l'antre creux du lion, ne sachant pas quel sort on lui réservait dans ce lieu. Le lion, emporté par une ardeur imprudente, s'élança de sa couche et déchira du bout de ses ongles les oreilles de la bête craintive, qui, franchissant la porte de l'antre, s'enfuit tout droit jusqu'au milieu de la forêt. Le renard voyant toutes ses peines dépensées en pure perte, se tordit les mains de dépit. L'autre grinça des dents et poussa un profond soupir; car il était tourmenté également par la colère et par la faim. Il supplia alors une seconde fois le renard d'imaginer une ruse qui pût lui fournir une victime. Le renard ayant sondé toutes les profondeurs de son esprit: Vous me demandez de nouveau, dit-il, une chose difficile; cependant, je veux remplir vos désirs. Et, semblable à une chienne intelligente, il se mit à suivre le cerf à la piste, ourdissant des trames et combinant toutes ses ressources. Il demandait à chaque berger qu'il rencontrait s'il n'avait pas vu s'enfuir un cerf tout sanglant. Tous ceux qui l'avaient aperçu lui montrèrent le chemin, jusqu'à ce qu'enfin il le trouvât dans un lieu ombragé, se rafraîchissant après les fatigues de sa course. Et c'est là que, dans son effronterie, il alla se poster sans baisser le sourcil; cependant une froide sueur se répandit sur le dos et les jambes du cerf. Sa poitrine bouillonnait de colère, et il s'adressa au renard en ces termes : Ainsi donc tu me poursuis en tous lieux, et c'est en vain que je te fuis! Mais cette fois-ci, ô objet de ma haine! tu n'auras pas à te glorifier, si tu t'approches de moi ou m'adresses la parole. Va-t-en tromper d'autres que moi

qui n'ont encore aucune expérience; prends-en d'autres pour en faire des rois. Mais le renard sans se déconcerter : Comme tu es poltron, lui dit-il sournoisement! que tu es accessible à la crainte! C'est donc ainsi que tu as peur de tes amis? Le lion voulant t'être utile et cherchant à te guérir de ton ancienne mollesse, t'a pris par l'oreille comme un père mourant. Il se préparait à te donner les instructions nécessaires et à t'apprendre comment on conserve un empire aussi étendu que le sera le tien. Mais toi, tu n'as pu supporter les caresses de sa main défaillante, et c'est en te retirant que tu t'es blessé plus grièvement qu'il ne voulait; et maintenant il est plus en colère que toi. T'ayant reconnu trop léger et trop peu confiant, il veut donner, dit-il, le sceptre au loup. O dieux! quel méchant souverain! Tu seras la cause de notre malheur à nous tous. Oh! viens, et ne sois plus si peureux! Ne tremble pas comme une brebis éloignée du troupeau; car, je te le jure par toutes les feuilles et par toutes les fontaines : qu'à jamais je devienne ton esclave, s'il a envers toi de mauvaises intentions et s'il n'est pas vrai que, dans sa haute bienveillance, il te donnera le sceptre du royaume des animaux. Le cerf, cajolé de la sorte, se laissa engager à retourner vers la fatale demeure. Mais à peine fut-il enfermé dans un coin du taillis que le lion s'en fit un festin savoureux, mangeant ses chairs, suçant la moelle de ses os, déchirant ses entrailles. Le pourvoyeur se tenait là entretemps convoitant une partie de la proie; et, le cœur du cerf étant tombé, il le déroba et le mangea en cachette. Voilà la seule récompense qu'il obtint pour toutes ses peines. Cependant le roi compta les intestins un à un, et ne pouvant découvrir où était resté le cœur, qui seul lui manquait entre tous, il fouilla sa couche et toute sa demeure. Mais le renard, par ses trompeuses paroles, sut cacher la vérité, et dit au lion : Son cœur....; il en était dénué : cessez de chercher vainement. Comment aurait-il eu un cœur, lui qui est venu jusqu'à deux fois dans la caverne du lion? »

Il nous a été impossible de découvrir des traces de cette fable antérieures à Babrius, à moins qu'on ne veuille considérer comme telles quelques vers hexamètres cités par Suidas [1], qui, d'après l'opinion de Bentlei,

[1] Sub. v. ἄδην ἤρεσκεν· ἐν Μύθοις. « Il ne veut pas du léopard, à cause de son caractère iras-

ont été composés avant l'époque de ce poëte. Comme, toutefois, l'autorité de Lachmann [1] est contraire à cette supposition, il est au moins permis de douter. Quant à nous, nous ne partageons pas la manière de voir de Bentlei; mais, quoi qu'il en soit, nous possédons la garantie que la fable grecque que nous avons sous les yeux est bien sûrement une fable antique.

Le rapport qu'il y a entre la version grecque et la version sanscrite est d'autant plus digne de remarque. Il est à peine nécessaire, pensons-nous, d'insister sur la ressemblance des deux fables, de montrer comment dans l'une aussi bien que dans l'autre, il s'agit d'un lion malade, ayant un renard ou un chacal pour ministre, lequel, par des paroles doucereuses, réussit jusqu'à deux fois à tromper sa victime; de faire voir que, dans l'un et dans l'autre récit, le lion blesse d'abord sa proie sans pouvoir la saisir; d'appeler enfin l'attention sur la réponse du renard, qui, dans les deux fables, mange le cœur de la victime et s'en excuse de la même manière. Les quelques différences qui distinguent les deux fables sont assurément de peu d'importance. Si l'âne de la fable indienne est remplacé chez Babrius par le cerf, cela s'explique d'une manière fort naturelle. En effet, dans toute l'antiquité grecque, non-seulement chez les poëtes, mais aussi sur d'innombrables peintures de vases, le cerf et la biche sont la proie ordinaire du lion. Ajoutez à cela que déjà chez Homère on trouve les mots κραδίη ἐλάφοιο employés en guise de proverbe, quoique le mot κραδίη y ait une signification différente de celle qu'il faut lui attribuer dans la fable; car il est évident que κραδίη ne signifie pas ici le courage, mais l'esprit, de même que le mot *hridaya* (cœur; comparez le flam. *hart*) en sanscrit [2].

cible. » S. v. Πολλόν. « Il a dit beaucoup de mal du tigre insolent. » S. v. Φηλεῦν. « Le cerf rapide, trompé par ces avantages. »

[1] Préface de l'édit. de Babrius, par Lachmann, p. VIII.

[2] Voy. ci-dessus, p. 110. Tyrwhitt, dans sa dissertation sur *Babrius* (p. 13, note 11), paraît ne pas avoir connu cette signification du mot καρδίη, quoiqu'elle ne soit nullement rare et se rencontre dans tous les bons dictionnaires, ce qui nous dispense d'en donner des exemples. Il lui semble que laconclusion de cette fable est bien peu digne du reste; elle lui paraît froide et inexacte. Mais il est clair, au contraire, que c'est dans la réponse du renard que se trouve toute la morale de la fable. Il faut être, dit-il, dépourvu de *raison* pour venir deux fois chez le même ennemi. Du reste, il ne sera pas sans intérêt de faire observer, à propos de cette même note de Tyrwhitt, combien

Une seconde différence qu'on aura sans doute remarquée ne présente pas non plus de difficultés. D'après le récit de Babrius, le renard ne mange pas les oreilles de la victime, tandis que, dans l'apologue sanscrit, le renard, après les avoir dévorées, prétend qu'il est impossible que l'âne en ait eu. Ce trait est d'autant plus piquant, que c'est précisément à cause de la longueur de ses oreilles que l'âne a reçu le nom de *Lambacarna*. La cause de cette différence est facile à trouver. En sanscrit *acarna* (c'est-à-dire sans oreilles) veut dire *sourd* et *stupide*. A ce point de vue donc, on peut très-bien dire que l'âne a été un *acarna*, qu'il a été privé d'oreilles. Mais la langue grecque n'offre aucune expression analogue, et si le fabuliste grec avait fait entrer ce trait dans sa fable, ses compatriotes n'auraient pas su le comprendre.

M. Grimm, dans son *Reinhart Fuchs* (p. CCLXXVI), croit avoir découvert une troisième différence. Il pense, en effet, que, dans le récit primitif, le lion voulait se guérir au moyen du cœur et des oreilles de sa proie; et c'est ainsi, il le faut avouer, que la chose est rapportée dans la version anglaise du *Calila et Dimna* (*Knatchbull*, pp. 264-267), dans la traduction française du *Pantcha-tantra* (Dubois, p. 199), dans le *Specimen Sapientiae veterum Indorum* (pp. 322 et suiv.), ainsi que dans le *Bidpaï de Galland* (t. III, p. 54). Mais si c'est là la version primitive, elle renferme une difficulté inextricable. Le lion doit se guérir au moyen des oreilles et du cœur de sa victime, et ce sont précisément ces deux parties que dévore le renard. Pourquoi cela? Le renard veut-il la mort du lion? ou bien n'est-il pas content d'une seule victime? Croit-il que le lion en exigera une seconde, afin de pouvoir, cette fois-là du moins, y trouver des oreilles et un cœur? Toutes ces suppositions sont également improbables. Il est vrai que dans

de progrès a faits depuis son époque l'étude de la littérature, tant grecque que sanscrite et arabe. En effet, d'après l'opinion de ce philologue, la fin de la fable de Babrius a été imitée par l'auteur du livre arabe intitulé : *Calila et Dimna*. Car il ne croit pas pouvoir se ranger du côté de ceux, qui (comme Starke, dans la préf. du *Specimen Sap. vet. Indorum*) soutiennent que cet ouvrage a été traduit en grec trois cents ans avant Alexandre le Grand. Nous savons aujourd'hui que Babrius n'a pas plus imité l'auteur du *Calila et Dimna*, que celui-ci n'a pris celui-là pour modèle; nous savons, de plus, que l'écrivain arabe n'a fait sa traduction de la version pehlvi que vers le VIII^e^ siècle de l'ère chrétienne. Et tout ceci nous le savons de science certaine.

le *Bidpaï* de Galland ces difficultés ont été éludées. C'est le lion et non pas le renard qui y mange le cœur et les oreilles de l'âne. Mais pour parvenir à cette solution, il a fallu sacrifier une des plus belles parties de la fable : la conclusion en est défigurée. Le texte du *Pantcha-tantra*, tel que nous l'avons traduit plus haut, nous montre clairement que M. Grimm s'est trompé. Le chacal mange le cœur et les oreilles de l'âne pour ne pas être entièrement frustré du prix de ses courses. C'est de la même manière que Babrius motive la chose : voilà, dit-il, la seule récompense qu'obtint le renard pour toutes ses peines. Il n'y a qu'un seul point qui nous déplaise dans le récit sanscrit. Le lion, y est-il dit, partagea sa proie avec le chacal. Babrius a été plus conséquent, et nous ne sommes pas éloigné de croire que dans l'apologue sanscrit primitif le chacal était forcé de se dédommager lui-même, et que le lion n'y partageait pas sa proie avec lui.

Cette fable a aussi été traitée en latin par Avien (fab. 30), mais les changements qu'il y a faits sont des plus malheureux.

« Un paysan avait laissé s'enfuir un sanglier qui dévastait les moissons et les riches guérets ; mais il lui avait enlevé une oreille, afin qu'emportant le souvenir de cette douleur, il se gardât dorénavant de ravager les tendres moissons des autres. Mais ayant été attrapé de nouveau, pendant qu'il sillonnait les champs, il perdit aussi l'autre oreille, qui avait été épargnée. Peu de temps après, sa tête mutilée se montra derechef dans les blés. Mais sa double punition le fit aussitôt reconnaître. Le paysan alors le saisit et le fit figurer à la table splendide de son maître. Il le coupa en mille morceaux pour le faire servir à toutes sortes de mets. Le repas terminé et le maître cherchant le cœur du sanglier, — le cuisinier affamé, disait-on, l'avait pris, — le paysan calma sa juste colère en soutenant que le stupide animal avait été privé de cœur. En effet, dit-il, comment sans cela aurait-il pu être assez insensé pour se faire plus d'une fois mutiler et pour permettre à son ennemi de l'attraper si souvent? »

On aura remarqué, sans doute, que dans ce récit il est resté une trace singulière de la fable indienne. Dans celle-ci le chacal dévore les oreilles de l'âne, dans celle d'Avien les oreilles du sanglier sont coupées par le paysan et dans Babrius le lion égratigne les oreilles du cerf.

## III.

(*Pantcha-tantra*, l. I, fab. 13.)

« Une tortue, appelée *Cambugriva* (c'est-à-dire portant une chaîne au cou) demeurait dans un lac. Deux oies, appelées *Sankata* et *Vikata* (c'est-à-dire grande et petite), avaient bâti leur nid sur le bord du même lac et avaient l'habitude de s'entretenir avec cette tortue sur les *Dévarshis*, les *Râgarshis* et les *Brâhmarshis* [1]. Mais le temps se passant de la sorte, sans qu'il tombât de la pluie, le lac en question fut bientôt desséché. C'est ce qui fit que les oies furent affectées d'une vive douleur, et elles dirent à la tortue : Chère amie, le lac que tu habites est plein de limon. Qu'adviendra-t-il de toi? Nous sommes profondément affligées. *Cambugriva* répondit : le manque d'eau me rend ce séjour inhabitable. Cependant ne désespérez pas pour cela de mon salut. Car « l'homme de bien porte secours à ses parents et à ses amis, lorsqu'ils sont accablés de malheurs. » Voilà ce que dit la loi de Manou. Apportez-moi donc une corde solide ou un morceau de bois d'*agallochum* ou quelque chose de pareil, et alors nous chercherons ensemble un lac renfermant une grande quantité d'eau. Car je prendrai ce bois en travers entre mes dents, et de cette manière vous pourrez me transporter dans un lac, comme je viens de le dire. Les deux oies répliquèrent : Nous ferons ainsi; mais tu dois nous promettre de garder le silence. La tortue répondit : Je vous jure par tous les dieux, que tant que je naviguerai dans les airs, jusqu'au moment où nous atteindrons le lac, je ne proférerai pas un seul mot. Mais pendant que *Cambugriva* volait dans les airs, elle remarqua au-dessous d'elle une ville très-considérable. Les habitants de cette ville, ayant aperçu la tortue, voiturée de la sorte, se mirent à rire et à pousser des cris : Voyez, voyez, dirent-ils, quel équipage ces oiseaux conduisent par les airs. *Cambugriva* ayant entendu ces paroles

[1] C'est-à-dire les saintes divinités, les saints rois et les saints brahmanes.

s'écria : Quelles sont donc ces clameurs? Mais elle eut à peine prononcé la moitié de ces mots qu'elle tomba et fut fracassée. Voilà pourquoi je dis : Quiconque méprise les conseils d'amis bienveillants périra comme la tortue insensée. »

Cette fable est racontée de la même manière dans le *Hitopadéça;* tous les personnages y portent les mêmes noms; il n'y a que cette double différence : d'abord, dans le *Pantcha-tantra,* c'est la sécheresse qui fait déloger la tortue, tandis que dans le *Hitopadéça* ce sont des pêcheurs qui se vantent d'attraper la tortue; ensuite, dans le premier de ces recueils, les habitants de la ville effraient la tortue, tandis que, dans le second, ils lui disent des injures auxquelles elle a l'imprudence de répondre.

Babrius a rapporté cet apologue d'une manière un peu différente; mais, d'un autre côté, les ressemblances des deux versions sont si grandes, qu'il est impossible d'en méconnaître la commune origine [1].

« Une tortue paresseuse s'adressa un jour en ces termes à des plongeurs de marais, à des mouettes et à des céyx chasseurs : Ah! si quelqu'un voulait me donner des ailes!

» Un aigle se trouvant là par hasard : Quel prix, dit-il, veux-tu payer à l'aigle qui t'élèvera dans les airs et te rendra légère. Je te donnerai, reprit-elle, tous les trésors que renferme la mer Érythrée. A ce prix, dit l'aigle, je veux être ton maître. Et l'ayant saisie par derrière, il alla la cacher dans les nues, puis de là, il la précipita sur un roc, où l'écaille de son dos fut entièrement fracassée. En mourant elle prononça ces mots : J'ai mérité ma mort; qu'avais-je, en effet, besoin de voler dans les nues, moi qui ne pouvais, qu'avec peine, me traîner sur la terre? »

Il ne faut pas s'étonner que, dans ce dernier récit, l'aigle occupe la place de l'oie. L'aigle était l'oiseau favori des Grecs. C'était le messager de Jupiter; il avait enlevé Ganymède, etc. Chez les Indiens, au contraire, l'oiseau de prédilection des poëtes, c'était l'oie ou plutôt le flamingo (*hansa*).

La disparité est plus grande en ce qui concerne la morale des deux

[1] *Voy.* Babrius, fabl. 115.

fables. Par la première, on veut nous montrer qu'il ne faut faire aucun cas des discours du vulgaire; tandis que la seconde nous apprend à ne rien entreprendre qui soit contre notre nature [1].

Du reste, il semblera probable que la fable grecque est plus ancienne que Babrius, si l'on prend en considération ce qu'Élien nous raconte d'Eschyle [2].

Ce poëte était assis sur une roche, méditant et écrivant selon sa coutume. Il était entièrement chauve. Un aigle prenant sa tête pour un roc, laissa choir sur elle la tortue qu'il avait dans ses serres. Il ne manqua pas son but, et de cette manière le poëte périt. »

Il est évident que nous n'avons pas affaire ici à de l'histoire. Personne n'a constaté jusqu'à présent que les aigles usent d'un pareil procédé pour briser l'écaille des tortues. De plus, il n'y a pas de rochers dans les environs de l'Etna, où mourut le plus grand des tragiques. Nous avons donc devant nous une anecdote controuvée, et cette anecdote n'a pu naître que de la fable que nous venons de traduire. Il ne s'agit donc que de savoir si ce conte a été inventé avant ou après Babrius; or, selon toute probabilité, il lui est antérieur [3].

La fable 7 du 2me livre de Phèdre présente des modifications importantes. Néanmoins les traces de ressemblance qu'elle a conservées ne permettent pas de douter de la communauté d'origine qui relie cet apologue aux deux autres que nous avons transcrits.

« Un aigle emporta une tortue dans les airs. Mais elle couvrit si parfaitement son corps de sa maison d'écaille, qu'il n'y avait pas moyen de l'attaquer dans sa demeure. Une corneille passant à côté d'eux dans son

[1] L'épilogue de la fable indienne, tel que nous l'avons rapporté, n'exprime pas la conclusion qu'elle renferme en effet. Cette remarque n'est pas seulement applicable aux apologues de l'Inde, elle doit aussi être faite très-souvent par rapport à ceux de la Grèce. Jacobs (*Nachtraege zu Sulzers Theorie der schoenen Kuenste*, t. V, pp. 293 et suiv.) a très-bien fait voir combien les épilogues des fables grecques sont parfois absurdes.

[2] Voy. *Hist. anim.*, l. VII, ch. 17.

[3] Au moment où nous écrivions ces lignes, M. Welcker faisait imprimer, dans le *Musée du Rhin*, une dissertation dans laquelle il démontre clairement que la mort d'Eschyle, telle que la raconte Élien, est une pure fiction.

vol : Tu emportes dans tes serres, dit-elle à l'aigle, une proie excellente: mais à moins que je ne te montre ce que tu dois en faire, elle te fatiguera en vain par le poids de son corps. Après avoir fait son marché, elle l'exhorta à jeter du haut des astres sur un rocher cette écaille si dure. Car, dit-elle, se brisant de la sorte, elle sera pour toi un repas très-facile.

» L'aigle, persuadé par ces paroles, obéit à ce que lui dit la corneille et lui donna en récompense une large part de sa proie. »

On aura déjà peut-être observé que la fable indienne n'est pas sans analogie avec celle du Renard et du Corbeau (Babr., f. 77). En effet, c'est *en ouvrant la bouche* que, dans celle-ci, le corbeau perd son fromage, et que, dans celle-là, la tortue perd la vie. Nous doutons qu'une pareille ressemblance puisse être considérée comme un pur effet du hasard. Nous ne voulons pourtant pas nous appesantir là-dessus.

Nous aurions pu traduire ici la 2$^{me}$ fable d'Avien. Mais comme elle s'accorde de tout point avec le récit de Babrius, nous avons pensé ne pas devoir allonger inutilement ce mémoire.

## IV.

(*Pancha-tantra*, l. IV, f. 7.)

—

« La femme d'un villageois abandonna son mari pour suivre son amant: en partant, elle emporta avec elle toutes ses richesses. Étant arrivée au bord d'une rivière, son ami l'engage à lui remettre tout ce qu'elle a. Je porterai d'abord, dit-il, vers la rive opposée tes habits et tout ce que tu as; ensuite je viendrai te chercher toi-même. La femme y consent; lui se hâte d'emporter tous ses biens, et il la laisse toute nue sur le rivage du fleuve. Les choses en étant à ce point, un chacal vint au même endroit près de l'eau; il portait un morceau de chair dans la bouche. S'étant arrêté et ayant regardé autour de lui, il découvrit un grand poisson qui était sorti de l'eau et se reposait sur la rive. Dès qu'il l'eut aperçu, il jeta à terre le morceau qu'il tenait en bouche, et se dirigea vers le poisson.

Entretemps un vautour, descendu des hauteurs de l'air, enleva le morceau de chair et revola vers les nues, tandis que le poisson, qui avait vu venir le chacal, se hâta de rentrer dans le fleuve. Le chacal, voyant ainsi ses espérances frustrées, remarqua seulement alors que son morceau de chair était devenu la proie d'un vautour. La femme lui dit en souriant : Pourquoi t'étonner, ô chacal! que tu n'aies ni chair ni poisson? Le vautour a pris l'une, et l'autre est descendu dans les flots. Le chacal ayant entendu ces paroles, et voyant qu'elle avait perdu son mari, son amant et ses biens, lui répondit en riant tout haut : Ta sagesse est de moitié plus grande que la mienne. Pourquoi t'étonner? Tu n'as maintenant ni mari, ni amant, et tu es abandonnée toute nue sur le rivage du fleuve. »

Une fable tout à fait analogue se trouve chez Babrius (fabl. 79), et l'on en rencontre six versions différentes chez Coraï, pp. 135 et 136.

« Un chien avait volé dans une cuisine un morceau de viande. Longeant avec sa proie le bord d'une rivière, il vit que l'ombre qu'elle projetait dans les flots était beaucoup plus grande que la viande elle-même. Il la lâcha donc pour s'élancer sur l'image; mais il ne trouva ni l'image ni la proie, et regagna la rive, l'estomac affamé. »

Toutes les fables correspondantes chez Coraï sont parfaitement semblables à celle que nous venons de traduire, à l'exception, toutefois, d'une seule, qui est empruntée au recueil publié, pour la première fois, par Mathaei, en 1781, sous le nom de *Fables de Syntipas* [1].

Dans le récit de cet auteur, il est dit que la viande du chien fut enlevée et mangée par un corbeau qui passait là d'aventure, circonstance qui nous rappelle la fable indienne.

Le même détail se trouve aussi dans les fables de Locman, ce qui ne doit pas nous étonner, attendu que, d'après les recherches de M. Grauert [2], les fables de Syntipas et de Locman ne sont que la traduction les unes des autres [3].

[1] Il ne faut pas confondre les fables de Syntipas avec un autre ouvrage dont nous avons parlé plus haut et qu'on attribue également au persan Syntipas.

[2] *De Aesopo et fabulis Aesopiis*, p. 96.

[3] En outre, M. Grauert a rendu très-probable que le fond de ces fables est décidément grec, et

Phèdre a traité cette fable à l'exemple des Grecs (l. 1, f. 4) :

« Un chien traversant un fleuve à la nage, pendant qu'il avait un morceau de viande dans la gueule, aperçut son image dans le miroir des eaux ; et, croyant qu'il avait devant lui un autre chien avec une proie différente, il résolut de la lui arracher. Mais son avidité fut trompée ; car il perdit la nourriture qu'il tenait dans la gueule, sans pouvoir atteindre celle qu'il avait poursuivie. »

Il y a dans la manière dont cette fable a été traitée par les Grecs et par Phèdre une circonstance qu'on ne trouve pas dans la version sanscrite ; car il y est dit que le chien attaque sa propre image. Ce trait si ingénieux est employé dans une autre fable indienne qu'on nous pardonnera pour cette raison de transcrire ; car une pareille analogie ne saurait être attribuée au hasard. Cette fable a été traitée à la fois dans le *Pantcha-tantra* (t. I, p. 8) et dans le *Hitopadêça* (t. II, p. 11). Puisqu'il ne s'agit ici que d'un trait accessoire, nous préférons nous en tenir à ce dernier recueil, dans lequel ce récit est plus bref que dans l'autre.

« Un lion avait fait un traité avec tous les autres animaux. On était convenu que chaque jour un animal lui serait donné comme proie. Le lièvre ayant vu s'approcher pour lui le terme fatal, imagina la ruse suivante : Il s'avance tout lentement comme s'il avait une blessure. Le lion, irrité,

il pense que la version arabe a été faite sur le texte de Syntipas, dont il attribue la rédaction à un savant de Byzance. Mais cette dernière opinion n'est nullement sûre. Car pourquoi le livre de Syntipas ne serait-il pas une traduction de l'arabe? Nous croyons qu'on peut rendre très-plausible cette seconde hypothèse. En effet, nous venons de voir plus haut que, dans la fable du Chien poursuivant l'ombre de sa proie, Syntipas et Locman ont emprunté, l'un et l'autre, un trait aux apologues de l'Inde. Nous croyons pouvoir en conclure que la priorité doit être accordée à l'auteur arabe. Car le changement signalé tout à l'heure provient plutôt d'un Arabe que d'un écrivain de Byzance. Ceci est facile à comprendre. Dès le VIII[e] siècle, le *Calila et Dimna* fut connu des Arabes, et il acquit bientôt chez eux une très-grande renommée, tandis que la traduction grecque qui en fut faite par Siméon Seth ne date guère que de trois siècles plus tard et n'acquit jamais une grande publicité. Comment, d'après ces données, ne serait-il pas plus que probable que l'emprunt que Syntipas et Locman ont fait au *Calila et Dimna* provient bien plutôt d'un Arabe que d'un Grec de Constantinople? Or, s'il en est ainsi, voici l'opinion qu'il faudra se faire sur les deux ouvrages en question : les fables de Locman sont tirées de celles de la Grèce ; mais on y a fait plusieurs additions qui ne se trouvent pas dans les recueils attribués à Ésope, et c'est sur ce texte arabe, dit de Locman, qu'a été faite la traduction grecque portant le nom du persan Syntipas.

lui demande pourquoi il arrive avec tant de lenteur; le lièvre répond : Un autre lion s'est emparé de moi, et n'a voulu me laisser partir qu'à condition que je jurerais de revenir bientôt chez lui. En quel endroit, dit le lion, demeure cet insolent? Conduis-moi vers lui. Le lièvre conduisit le lion vers un puits, et lui faisant contempler son image : C'est ici, dit-il, qu'il demeure. Le lion, apercevant cette image, s'élança dans le puits où il trouva la mort. »

Il arrivera plusieurs fois dans la suite que nous verrons qu'une fable indienne, tout en reposant sur une base différente de celle des apologues de la Grèce, présente néanmoins, d'un autre côté, sous le rapport des circonstances accessoires et des détails secondaires, une analogie telle avec les fables d'Ésope, qu'il serait impossible de considérer comme fortuit un rapprochement si singulier.

## V.

(*Pantcha-tantra*, l. III, f. 13.)

—

« Dans une région montagneuse, il y avait un arbre élevé dans lequel demeurait un oiseau appelé Simbukha, dans les ordures duquel il se trouvait de l'or. Un chasseur ayant remarqué cet oiseau, s'approcha de lui. L'oiseau laissa choir ses ordures, qui aussitôt se changèrent en or. Le chasseur ayant vu cela s'écria : Depuis ma tendre jeunesse, pendant quatre-vingts ans, j'ai pratiqué le métier d'oiseleur, mais jamais je n'ai remarqué de l'or dans les excréments d'un oiseau. Ayant fait ces réflexions en lui-même, il plaça ses lacets tout autour de cet arbre. L'oiseau imprudent, sans aucune crainte de danger, alla s'asseoir à l'endroit qu'il occupait d'ordinaire, et fut bientôt engagé dans les lacets. L'oiseleur le plaça dans sa cage et retourna chez lui. Il se mit alors à penser en lui-même : Que ferai-je maintenant de cet oiseau? Si jamais quelqu'un s'aperçoit qu'il laisse tomber de l'or, il ira l'annoncer au roi, et gare alors à ma vie. Je vais moi-même le lui apporter. Ayant ainsi réfléchi, il exécuta son dessein.

» Le roi ayant vu cet oiseau fit de grands yeux, et ouvrant le lotus de sa bouche [1], il dit, plein de joie, à ses gardiens : Donnez à cet oiseau tous les soins nécessaires. Tâchez de satisfaire tous ses désirs; donnez-lui à manger et à boire ce qu'il veut. Mais un conseiller dit au roi : Pourquoi garder cet oiseau que nous ne croyons extraordinaire que sur la foi d'un oiseleur qui ne mérite aucune confiance? Sur ces paroles du conseiller, on laissa l'oiseau s'envoler. Il s'enfuit en hâte, alla s'asseoir sur les arceaux de la porte élevée, y déposa ses ordures dorées, et se mit à chanter : Moi, le premier, j'ai été insensé, puis l'oiseleur, puis le roi. Nous ne sommes qu'un troupeau d'insensés. Après quoi, il s'élança dans les airs. »

Qu'on compare avec cette fable celle de la Poule aux œufs d'or, qui se trouve chez Babrius (f. 125).

« Une poule merveilleuse pondait des œufs d'or. Son possesseur s'imagina que, dans ses entrailles, il devait y avoir un riche trésor. Il la tua donc pour se rendre maître du tout; mais trouvant qu'elle était exactement semblable aux autres oiseaux, il gémit longtemps de voir ses espérances frustrées; car le désir de posséder davantage le priva même de ce qu'il avait d'abord. »

M. Fix a mis en doute l'authenticité de cette fable. Il ne croit pas que Babrius l'ait écrite. Nous n'imaginons pas quel motif peut lui avoir inspiré cette opinion; car le style de cet apologue n'est certainement pas indigne du célèbre fabuliste. De plus, il se rencontre chez Ignatius Magister et chez Avien, et nous avons fait observer plus haut que ces deux auteurs ont emprunté à Babrius la plupart de leurs fables. Nous ne croyons donc pas devoir nous arrêter à cette hypothèse toute gratuite.

L'apologue sanscrit a été également l'objet de différentes critiques. M. Wilson le trouve fort peu ingénieux. Nous ne prétendons pas nous poser en défenseur de la beauté de cette fable; mais on ne peut pas cependant, pour ce motif, en contester l'origine indienne. Il est vrai que, lorsqu'une fable est maladroitement racontée, en sorte que le point saillant soit perdu de vue, on peut très-souvent en conclure qu'elle ne doit cette

[1] C'est-à-dire sa bouche merveilleuse.

fausse couleur qu'à une imitation malheureuse. C'est ce que Jacobs a prouvé avec beaucoup de sagacité (l. I, p. 287). Mais si l'on voulait induire de là que la fable que nous avons sous les yeux n'est pas originaire de l'Inde, qu'elle a été, par exemple, empruntée aux Grecs, on admettrait une supposition insoutenable. Nous ne voulons pas contester, néanmoins, que les Grecs aient conservé la forme primitive de l'apologue en question ; car dans la fable du Serpent bienfaisant (*Pantcha-tantra*, t. III, p. 5), que nous allons faire connaître à l'instant, cet animal est *tué* par un brahmane trop avide, tout juste comme l'oiseau aux œufs d'or est tué d'après ce que raconte Babrius. Voilà une première circonstance que l'auteur du *Pantcha-tantra* nous semble avoir modifiée. Un second détail qui paraît avoir été altéré dans le récit sanscrit, c'est que, d'après Babrius, l'oiseau merveilleux pond des œufs d'or, tandis que, dans le recueil indien, ce trait a été changé d'une façon peu heureuse. En effet, des œufs d'or sont mentionnés si souvent par les poëtes indiens, qu'on a pu, avec raison, considérer comme une tradition orientale l'œuf d'argent des poëmes orphiques [1]. Nous admettons donc volontiers que la forme sous laquelle cet apologue a été raconté chez les Grecs est plus primitive que le récit sanscrit. Mais ceci, loin d'être contraire à ce que nous voulons démontrer, ne fait que nous y conduire d'une manière plus directe; la ressemblance n'en est que plus grande.

Nous avons dit plus haut que la fable du Serpent bienfaisant renfermait quelque analogie avec celle de la Poule aux œufs d'or. Comme elle se rencontre également chez les Latins et les Grecs, nous allons la faire connaître telle que le *Pantcha-tantra* la rapporte.

[1] Il est vrai que M. Lobeck, dans son *Aglaophamos* (p. 476), est d'une opinion tout à fait différente.

## VI.

(*Pantcha-tantra*, l. III, f. 5.)

—

« Dans une certaine contrée demeurait un brahmane appelé Haridatta; malgré les soins qu'il vouait à la culture de son champ, il ne pouvait cependant en retirer aucun profit. Une fois, — c'était un jour d'été, — il s'endormit, accablé de chaleur, au milieu de son champ, sous l'ombrage d'un arbre; et il vit en songe un terrible serpent qui était roulé sur une fourmilière, et sur la tête duquel se dressait une crête superbe. Il songea alors en lui-même : N'est-ce pas là le dieu et le gardien de mon champ que jusqu'à présent je n'ai pas encore vénéré, à l'effet d'obtenir que mon champ soit fertile? Je vais aujourd'hui même lui porter mes offrandes. Ayant réfléchi de la sorte, il versa du lait dans un vase, et s'écria à haute voix: O toi! le gardien de mon champ, jusqu'à présent je ne t'ai pas encore honoré, car j'ignorais que tu fusses en ce lieu; daigne maintenant m'accorder ton pardon. Ayant alors déposé le lait, il retourna chez lui. Le lendemain matin étant revenu au même endroit, il trouva un *dinara*[1] sur le sommet de la fourmilière; et de même il trouvait journellement un dinara à mesure qu'il offrait du lait au serpent. Un jour, il chargea son fils d'aller à la fourmilière pour y apporter du lait, car lui-même devait se rendre en ville. Le fils y ayant apporté et déposé le lait, retourna chez lui; mais le lendemain ayant vu le dinara, il le prit et songea en lui-même: Ce monticule pourrait bien être tout plein de dinaras. Si je tue le serpent qui l'occupe, je pourrai tout emporter à la fois. Ces réflexions faites, le fils du brahmane brisa le lendemain avec un bâton la tête du serpent. Celui-ci ne périt pas, — un dieu le protégeait; — mais il mordit avec ses dents venimeuses le jeune imprudent, qui mourut aussitôt et fut brûlé

[1] Le *dinara* est une pièce d'or, dont le nom semble avoir été emprunté au *denarius* romain. Cette circonstance prouve de nouveau que la dernière rédaction du *Pantcha-tantra* est de beaucoup postérieure à sa composition primitive.

par sa famille réunie autour du bûcher funèbre. Le jour suivant, le père revint de voyage, et ayant appris de sa famille la mort de son fils, il en fut profondément affligé, et alla le lendemain matin trouver de nouveau le serpent, lui présentant du lait et l'invoquant à haute voix. Mais le serpent, après s'être tenu longtemps à l'entrée de son trou, s'adressa en ces termes au brahmane : Tu es encore plus avare qu'affligé de la mort de ton fils; c'est l'avarice qui t'a conduit en ces lieux. Ne t'imagine pas que l'amitié puisse de nouveau nous unir; car ton fils, obsédé d'une aveugle cupidité, m'a frappé, et je l'ai mordu pour le punir. Comment pourrais-je oublier que son bâton m'a blessé? et comment pourrais-tu être insensible toi-même à la douleur que t'a causée la mort de ton fils? Après avoir prononcé ces paroles, il lui donna un joyau d'une immense valeur; mais garde-toi bien, lui dit-il, de revenir dans la suite. Il répéta encore une fois ces paroles et se retira alors dans l'intérieur de son trou. Le brahmane retourna tristement chez lui, déplorant la malheureuse cupidité de son fils. »

Plusieurs philologues ont déjà fait observer qu'il y a une ressemblance entre cette fable et celle de Coraï, p. 538, qu'il a empruntée au recueil de Florence [1].

« Un serpent, qui avait son gîte devant la porte d'un laboureur, fit une blessure au pied de son enfant, qui en mourut aussitôt. Les parents de l'enfant furent affectés d'une vive douleur. Le père, accablé sous le poids de son malheur, prit une hache et tâcha de mettre à mort l'exécrable serpent. Celui-ci fut à peine sorti de son trou pour aller chercher de la nour-

[1] Divers motifs se réunissent pour nous faire croire que cette fable est empruntée à Babrius. Déjà Coraï a fait remarquer : « Qu'il se trouve dans cet apologue un grand nombre de vers dodécasyllabiques (c'est-à-dire choliambiques) que le *diasceuaste* a laissé subsister par impéritie, mélangeant ainsi de la prose et des vers. » Mais le MS. de la bibliothèque Bodléenne, dont nous avons parlé plus haut, et qui a été consulté par Tyrwhitt, présente encore beaucoup plus de traces de la rédaction métrique primitive. Voici quels sont les premiers mots de cette fable, dans le MS. en question : « Ὄφις γεωργοῦ προθύροις φωλεύων ἀνεῖλεν αὐτοῦ παῖδα νήπιον τύψας. Le premier de ces vers peut être corrigé au moyen d'un léger changement indiqué par M. Baiter (voy. *Musée du Rhin*, V, p. 640) :

Ὄφις γεωργοῦ πρὸς θύρησι φωλεύων.

Le second peut rester intact.

riture, que le laboureur courut après lui, et lui appliqua avec son arme un coup formidable. Il ne parvint pourtant pas à le tuer, et lui emporta seulement l'extrémité de la queue. Redoutant alors que le serpent ne le tuât lui-même, il prit de la farine, de l'eau et du miel, et pria le serpent de faire sa paix avec lui. Mais le serpent, qui s'était caché sous un roc, s'adressa à notre homme du fond de son trou, et lui dit avec un léger murmure : Dès à présent il n'y a plus aucune amitié entre nous. Car je suis irrité en songeant à ma queue, et toi tu ne peux plus avoir envers moi des intentions pacifiques, puisqu'à chaque instant tu vois le tombeau de ton fils. »

La même chose est racontée avec de légers changements dans la fable 42 du manuscrit florentin, ainsi que dans la fable 141 du recueil de Nevelet. Seulement il est dit, dans ces deux versions, que le laboureur frappe non pas la queue du serpent, mais le roc sous lequel il s'est réfugié. On voit que, dans la fable grecque, comparée à la fable sanscrite, il manque une circonstance importante, à savoir que le serpent est en même temps un dieu, c'est-à-dire un ἀγαθοδαίμων. Le laboureur, est-il dit dans la version grecque que nous avons traduite, a peur que le serpent ne l'attaque lui-même. Mais la suite du récit nous fait voir que le laboureur craint la colère d'une divinité offensée. Il lui offre de l'eau, de la farine et du miel, c'est-à-dire une offrande de tout point semblable à celle qui, dans l'Odyssée, est présentée par Ulysse aux mânes des défunts. D'après une autre version (Coraï, p. 141), le laboureur offre au serpent du pain et du sel. Il est évident, surtout d'après cette dernière tournure, qu'il s'agit bien moins d'apaiser le serpent en tant qu'animal, en lui donnant à manger, que de calmer sa colère divine.

Il n'y a rien qui soit plus familier aux poésies de la Grèce qu'un serpent sacré, ayant la garde soit d'un jardin, soit d'un temple, soit de toute autre chose consacrée à un dieu. Perse nous dit dans ses satires (I, 113) :

*Pinge duos angues, sacer est locus...*

Le serpent qui, comme il est dit dans la fable grecque, avait son gîte devant la porte d'un laboureur, était donc probablement, dans l'apologue

grec primitif, un serpent protecteur, ce qui augmente l'analogie entre les deux fables précitées.

Il est assez remarquable que, dans la fable latine de Romulus (II, 12), cette circonstance ait été conservée. Cette fable, quoique écrite en prose, renferme encore tant de traces de trimètres ïambiques, qu'elle peut, à coup sûr, être considérée comme antique. En voici la traduction :

« Un serpent avait l'habitude de venir dans l'humble demeure d'un pauvre. Il était admis à sa table et se repaissait amplement des miettes qu'on lui jetait à terre. Bientôt après, le pauvre étant devenu riche, il s'irrita contre le serpent et le frappa de sa hache. Mais un petit espace de temps s'étant écoulé, il vit de nouveau revenir son ancienne pauvreté, et c'est alors seulement qu'il comprit que, si auparavant il s'était enrichi, c'était au serpent qu'il devait ce bienfait. Il vint donc vers lui et le supplia d'une voix caressante de lui pardonner le crime dont il s'était rendu coupable. Le serpent répondit : Tu pourras t'en repentir jusqu'à ce que ma blessure soit guérie. Mais ne crois pas cependant que dorénavant je sois de tout point ton ami. Je veux me réconcilier avec toi, à condition que je ne me souvienne plus jamais de ta hache perfide. »

Nous devons faire observer la grande ressemblance qu'il y a, dans les différents recueils, entre les réponses du serpent. Comment, dit-il dans la fable indienne, pourrais-je oublier que le bâton de ton fils m'a blessé, et comment pourrais-tu être insensible toi-même à la douleur que t'a causée la mort de ton fils? — Voici ce que porte le manuscrit florentin :

« Je suis irrité en songeant à ma queue, et toi tu ne peux pas non plus avoir envers moi des intentions pacifiques, puisqu'à chaque instant tu vois le tombeau de ton fils. » — Dans une autre version (Coraï, p. 338) nous trouvons ce qui suit : « Je ne puis pas me réconcilier avec toi en regardant le rocher dont tu as fait sauter des éclats, et toi tu ne peux pas te réconcilier avec moi, quand tu jettes les yeux sur le sépulcre de ton fils. » — Ignatius Magister fait dire au serpent (Coraï, p. 23) :

Πῶς γένοιντο συμβάσεις
Ἕως σὺ τύμβον τόνδ' ἐγὼ πέτραν βλέπω.

C'est précisément cette réponse qui a donné naissance à une autre fable indienne, dont le rapport avec celle que nous venons d'analyser n'a pas échappé à M. Robert [1]. Elle se trouve non-seulement dans le *Calila et Dimna* (III, p. 95), mais aussi dans cette partie du *Mahâ-Bhârata*, qui porte le nom de *Harivança* (t. I, p. 95, trad. de M. Langlois). Voici comment ces deux ouvrages rapportent la fable : « Un perroquet, tourmenté par le fils d'un roi, lui crève les yeux et s'envole. Le roi, malgré sa colère, engage le perroquet à revenir, lui promettant qu'il ne lui adviendrait aucun mal. Le perroquet répond qu'il ne pourra jamais oublier ce qui lui a été fait par le prince, pas plus que le roi ne perdra la souvenance de ce qui est arrivé à son fils. »

## VII.

(*Pantcha-tantra*, l. V, f. 15.)

—

« Dans une certaine contrée demeurait un brahmane, appelé Brahmadatta. Il devait se rendre pour affaires dans un village voisin. Sa mère lui dit : Mon cher enfant, pourquoi partir tout seul? Tâche d'emmener avec toi quelque compagnon de voyage. Le brahmane répondit : Ne craignez rien, ma mère. Le chemin que j'ai à faire ne présente pas le moindre danger. Je partirai tout seul pour terminer mes affaires. Sa mère, voyant que sa résolution était arrêtée, se dirigea vers la source voisine, à côté de laquelle se trouvait un arbre; et prenant une écrevisse du creux de cet arbre, elle la donna à son fils, en ajoutant ces mots : Mon fils, si tu as résolu d'aller seul en voyage, emporte du moins l'écrevisse que voici; puisse-t-elle te tenir lieu d'un ami!

» Le brahmane, qui avait envers sa mère une piété vraiment filiale, accepta des deux mains l'écrevisse, et la plaçant dans du cardamome et du camphre, il enveloppa le tout d'une peau; après quoi il partit à la hâte. Chemin faisant, il fut tellement accablé par la chaleur, qu'il alla se reposer

[1] *Fables inédites*, etc., t. II, p. 272 et suiv.

au pied d'un arbre, où un doux sommeil s'appesantit sur ses yeux. Aussitôt un noir serpent s'échappe du creux de l'arbre et se dirige vers lui. Mais alléché par l'odeur du cardamome et du camphre, il laissa le brahmane de côté et dévora avidement l'écrevisse qui, en entrant dans son gosier, devint la cause de sa mort. Le brahmane s'étant réveillé et ayant ouvert les yeux, vit à proximité de lui la peau déchirée et le serpent privé de la vie pour avoir avalé l'écrevisse. Il pensa alors en lui-même : Ma mère avait bien raison de dire qu'il fallait prendre avec soi au moins un compagnon de voyage, et que jamais on ne devait partir tout seul. Car je puis le dire sans la moindre hésitation : c'est cette écrevisse qui m'a préservé de la morsure du serpent. »

On trouve dans Coraï (f. 70) un récit analogue.

« Un serpent passait sa vie en compagnie d'une écrevisse, avec laquelle il avait fait une alliance d'amitié. L'écrevisse, dont le cœur était droit, engagea le serpent à renoncer à ses fourberies. Mais celui-ci ne voulut, en aucune façon, se laisser persuader. Alors l'écrevisse ayant attendu qu'il fût endormi, le prit par la gorge et lui ôta la vie en le serrant entre ses pinces. Voyant ensuite le cadavre du serpent étendu tout au long sur la terre, elle s'adressa à lui en ces termes : C'est ainsi qu'auparavant tu aurais dû être simple et droit; car, à cette condition, tu aurais échappé à la punition que tu viens de subir. »

Phèdre a raconté la même chose, quoique d'une manière un peu différente (l. II, f. 25).

« Couvrez-vous de la peau du renard, quand celle du serpent ne peut plus vous suffire. — Un serpent prit un lézard qu'il rencontra en chemin; déjà il ouvrait sa gueule pour l'avaler, lorque le lézard ramassa une petite branche d'arbre qui se trouvait à côté de lui; et la tenant fermement en travers de la gueule du serpent, il modéra son avidité par cet obstacle ingénieux, et le força à lâcher une proie inutile. »

Nous devons faire connaître également ici une fable du *Hitopadêca* (l. IV, f. 7), qui renferme, il est vrai, des personnages autres que ceux des apologues traduits ci-dessus, mais qui, d'un autre côté, comme on pourra s'en convaincre, repose sur une base semblable. Nous n'en donnons qu'un résumé.

« Une cigogne, affaiblie par l'âge, alla se placer tristement au bord d'un étang. Une écrevisse lui demandant la cause de sa tristesse, elle répondit que bientôt des pêcheurs viendraient attraper tous les poissons de l'étang, et qu'ainsi elle devrait mourir de faim. Les poissons, effrayés par ces paroles, demandèrent à la cigogne s'il n'y avait pas pour eux un moyen de salut. Le seul, leur dit-elle, que je connaisse, c'est de s'enfuir dans un autre étang; et je vous offre mes services pour vous y porter. Les poissons consentirent, et la cigogne les dévora naturellement les uns après les autres. Enfin l'écrevisse demanda aussi à être transportée; mais apercevant bientôt les arêtes des poissons éparpillées sur le sol, elle fut saisie d'une grande frayeur. Toutefois, après un instant de réflexion, la cigogne ayant étendu son cou pour la tuer, l'écrevisse le lui coupa au moyen de ses pinces. »

La fable du Serpent et de l'Écrevisse doit être d'une grande antiquité chez les Grecs, puisqu'il y est fait allusion dans une chanson de table, (*σκολιόν*) assurément très-ancienne, quoique ce soit à tort qu'on l'ait attribuée [1] à Alcée. Bentlei a émis l'opinion que cette chanson était antérieure à Ésope. Nous ignorons complétement quels motifs ont pu lui inspirer cette idée; mais en tout cas le *σκολιόν* en question doit remonter à une date très-reculée. Il y a quelque temps que M. Cobet, professeur à l'université de Leyde, dans son excellente *Oratio de arte interpretandi*, p. 107, en a parlé avec quelque détail, et a proposé de l'écrire de la manière suivante :

Ὁ δὲ καρκίνος ὧδ' ἔφα[τᾰ]χαλᾶ τὸν ὄφιν λαβών,
Εὐθὺν χρὴ τὸν ἑταῖρον ἔμμεν καὶ μὴ σκολιὰ φρονεῖν.

Cette chanson a-t-elle donné naissance à la fable grecque racontée par Planude, ou bien, au contraire, fait-elle allusion à une fable déjà existante? Jacobs a adopté la première de ces deux hypothèses, mais il nous est impossible de partager son avis. Comment, en effet, demanderons-nous, ce *σκολιόν* aurait-il pu être compris, s'il ne s'était rapporté à une fable connue? Il n'y a aucune analogie entre ce que fait et ce que dit l'écrevisse, à moins qu'on ne se rappelle la narration de Planude. « L'écrevisse prend le ser-

[1] C'est ce qu'ont fait de Furia et Coraï. Le *σκολιόν* est rapporté par Athénée.

pent dans ses pinces et lui dit : La droiture convient à un ami ; il faut qu'il abandonne tout projet artificieux. » Si l'on n'ajoute à cela la circonstance de la mort du serpent qui est étendu de son long sur le sol, on ne pourra jamais saisir le sens caché de la chanson. Il n'y a pas jusqu'à l'article défini (ὁ καρκίνος, τὸν ὄφιν), qui ne dénote qu'il est fait allusion à un apologue connu. Nous croyons donc l'opinion de Jacobs tout à fait dénuée de fondement ; la chanson de table, tout antique qu'elle soit, fait néanmoins allusion à une fable encore plus ancienne.

Il sera à peine nécessaire d'appeler l'attention du lecteur sur l'excellent bon mot que renferme cette courte chanson. Il s'agit d'une chanson de table, appelée par les Grecs σκολιόν. Or, le poëte avertit ses amis qu'ils ne doivent pas σκολιὰ φρονεῖν, ce qui signifie en même temps *avoir des projets artificieux* et *méditer des chansons de table.*

Il y a surtout une chose qui nous intéresse dans la comparaison que nous avons entreprise. Il s'agit particulièrement de savoir de quel côté les apologues sont venus à la connaissance des Grecs : s'ils ont été inventés dans la mère-patrie, ou bien s'ils leur sont arrivés des contrées orientales. Dans le cas présent, nous sommes à même, par un récit d'Élien (*Hist. anim.*, XVI, ch. 38), de constater que c'est de la ville d'Éphèse que les Grecs reçurent la fable de l'Écrevisse. Car voici littéralement ce que nous rapporte cet auteur.

« J'ai appris que dans Éphèse, la capitale, il y a un marais, à côté duquel se trouve une caverne. Dans cette caverne il y a une énorme quantité de serpents formidables, très-grands, et dont la morsure est terrible.

» On rapporte qu'ils sortent de cet antre et qu'ils se dirigent vers le marais voisin et y nagent, mais que dès qu'ils essaient d'avancer, ils en sont aussitôt empêchés, parce qu'au moment où ils vont toucher la terre, ils sont attaqués par de grandes écrevisses qui les prennent entre leurs pinces et les serrent si fortement, qu'elles les étouffent. C'est pourquoi les serpents, redoutant leurs ennemies, se tiennent en repos. Car ils ne peuvent pas atteindre la terre ferme, attendu que la garde des écrevisses les effraie, et qu'ils craignent d'être punis par elles. Et depuis longtemps déjà les habitants de ces lieux auraient perdu la vie, s'il n'y avait pas une cause

cachée, retenant les écrevisses sur les bords du marais, pour empêcher les serpents d'en sortir et pour donner la sécurité à toute cette contrée. »

Nous ne pensons pas que quelqu'un prétende voir dans ce récit autre chose qu'une fable. Il faudrait, en effet, peu connaître le caractère de la plupart des contes d'Élien, pour vouloir attribuer la vérité historique à une narration évidemment controuvée. Nous ne pouvons tirer de tout ceci qu'une seule conclusion, savoir qu'une pareille tradition existait à Éphèse; car ce n'est pas là ce que nous contestons à Élien; nous l'admettons au contraire volontiers, mais pour en inférer que la fable de l'Écrevisse et du Serpent vint probablement de l'Asie Mineure dans la Grèce, ce qu'il importe de ne pas oublier.

## VIII.

(*Pantcha-tantra*, l. III, f. 12.)

—

Comme cette fable contient dans l'original beaucoup de détails superflus, ne contribuant nullement à expliquer l'action principale, nous en élaguerons tout ce qui nous paraît inutile.

« Sur les rives du Gange demeurait un homme marié qui, se baignant un jour dans ce fleuve, attrapa dans sa main une souris, qui était tombée du bec d'un faucon. Il la déposa sur une feuille de figuier, et continua à prendre son bain. Mais bientôt il obtint par sa piété que la souris fût changée en jeune fille; il la conduisit chez lui, et la présentant à sa femme qui n'avait pas d'enfants, il lui dit : Veuille adopter cette souris comme ta fille. Elle grandit sous sa garde soigneuse et parvint ainsi jusqu'à l'âge de douze ans. Voyant alors qu'elle était nubile, la femme dit à son mari : N'as-tu pas encore songé à lui choisir un époux? car le temps de la marier est venu. Assurément, reprit-il, je lui en chercherai un qui ait les sept qualités suivantes : de la noblesse, de bonnes mœurs, de la fidélité, de la sagesse, des richesses, un beau corps et de la jeunesse. Je veux donc appeler le soleil, et demander à ma fille s'il lui convient comme mari. Il le

fit, et le soleil demanda : Qui m'appelle? Le père répondit : Voici ma fille; si elle fixe son choix sur toi, tu seras son époux. Ensuite, il s'adressa à la fille et lui dit : Comment te plaît le soleil, lui qui habite les trois mondes? La fille répondit : Il est trop chaud; je n'en veux pas; j'en désire un meilleur. Le père s'adressant au soleil : Qui est plus puissant que toi, lui dit-il? Le soleil répliqua : La nue, qui ne laisse pas passer mes rayons. La nue ayant comparu, la fille n'en voulut pas davantage, prétextant qu'elle était trop noire et trop froide. Le vent fut alors appelé, comme étant plus puissant que la nue. Mais la jeune fille soutint qu'il était trop inconstant. Le père fit alors venir une montagne; car une montagne est plus puissante que le vent; elle l'empêche d'avancer librement. La jeune fille cependant se plaignit qu'un tel mari était beaucoup trop dur. Enfin, sur le dire de la montagne, que les souris la surpassaient en force, puisque son pied était miné par elles, le père fit comparaître une de ces dernières. A peine la jeune fille l'eut-elle vue qu'elle s'écria : Voilà le mari de mon choix; et son père obtint bientôt par ses prières qu'elle fût de nouveau métamorphosée en souris. »

Il y a dans le *Hitopadêça* (l. IV, f. 6) une fable qui présente beaucoup d'analogie avec celle que nous venons de traduire. Il est vrai que la morale en est tout à fait différente, mais elle peut servir à prouver que l'idée sur laquelle repose la fable du *Pantcha-tantra* est propre aux croyances de l'Inde.

« Dans le bois des pénitents du devin Gautama [1], il y avait un saint appelé Mahâtapas (c'est-à-dire grande ferveur). Un jour il vit non loin de sa cellule une souris tomber du bec d'un vautour. Plein de compassion il [la ramassa et] la nourrit de riz. Mais voyant qu'un chat rôdait en tapinois autour d'elle, il parvint par la puissance de sa pénitence [2] à la changer en chat. Comme cependant le chat craignait le chien, il le métamorphosa en chien, et celui-ci redoutant le tigre, il fut transformé en tigre. Le saint ne considérait pas autrement son tigre que comme une souris, et

[1] Probablement le créateur du bouddhisme.

[2] Rien n'est plus commun que cette idée chez les bouddhistes. Un pénitent est souvent plus puissant qu'un dieu, et c'est pour prévenir cette puissance que les dieux inférieurs envoient des tentations aux saints anachorètes.

tous ceux qui venaient le voir répétaient : Le saint anachorète a fait un tigre d'une souris, le tigre fut affligé d'entendre ces paroles, et il pensa en lui-même : Tant que vivra ce saint homme se perpétuera la tradition de ma forme primitive, qui néanmoins est honteuse pour moi. Ayant fait ces réflexions, il voulut tuer le saint. Mais celui-ci pénétra sa pensée, et lui rendit sa forme primitive en lui disant : Sois de nouveau souris. »

La fable du *Pantcha-tantra* est racontée avec quelques modifications assez importantes dans le *Calila et Dimna* (t. II, p. 386); ces modifications proviennent néanmoins d'une source indienne, puisqu'elles sont empruntées au poëme appelé *Harivança*.

M. Robert (l. l., p. ccxvi) a fait observer que la seconde partie de la fable sanscrite s'accorde avec une tradition hébraïque, rapportée par saint Jérôme et Josèphe, d'après laquelle Abraham fait voir qu'au lieu d'adorer le feu, il conviendrait d'adorer l'eau qui l'éteint, ou plutôt les nuées qui nourrissent les eaux, ou plutôt le vent qui chasse les nuages, ou plutôt l'homme qui peut résister au vent, ou plutôt enfin celui qui créa l'homme, le vent, les nuages, l'eau et le feu.

Nous ne voudrions pas, avec M. Robert, faire remonter cette tradition à Abraham lui-même, et lui donner ainsi une antiquité de plus de 4,000 ans. Procéder de la sorte, c'est renverser toute critique historique.

Cette tradition des Hébreux, bien entendu quant au fond, peut tout aussi bien leur être venue de peuples plus orientaux, qu'avoir été transmise à ceux-ci par le peuple de Dieu. Mais à tout prendre, cette considération est pour nous d'une importance secondaire, parce que nous ne nous sommes proposé que de comparer les apologues de l'Inde avec ceux de la Grèce et de Rome.

En effet, la tradition que nous venons de signaler, peu importe qu'on la nomme hébraïque ou indienne, est entièrement laissée de côté dans le récit de Babrius (f. 52), dans lequel nous croyons retrouver la fable sanscrite.

« Un chat s'étant épris d'un bel homme, l'auguste Cypris, la mère des désirs, lui accorda la faveur de changer de forme et d'être métamor-

phosé en femme. Elle devint une jeune fille charmante, qu'il était impossible de ne pas admirer.

» Notre homme, en la voyant si belle, en devint amoureux, et il allait l'épouser. Déjà le repas de noces était prêt, lorsqu'une souris traversa la salle. Soudain la jeune fille se lève de sa couche moelleuse et se met à poursuivre la souris. Le festin fut interrompu, l'amour n'avait fait qu'un gentil badinage; la nature reprit le dessus. »

Cette fable doit avoir existé chez les Grecs au moins un siècle et demi avant Babrius. Car il est dit, dans les proverbes de Zénobe (II, 23), que l'auteur comique Alexis (*Olymp.* 99) y avait fait allusion dans une de ses pièces. Elle avait donné naissance à plusieurs proverbes; par exemple, *γαλῆ χιτώνιον* et *οὐ πρέπει γαλῇ κροκωτόν*, dans lesquels on voit qu'il est question d'un chat orné d'une robe éclatante, probablement d'une robe de noces.

Le même sujet avait aussi été traité en trimètres latins. Gudius qui a emprunté cette fable, nous ne savons à qui, a tâché de la remettre en vers [1]. En voici la traduction :

« Jupiter ayant donné la forme humaine à un renard, cette nouvelle maîtresse alla se placer à côté de lui sur son trône royal. Mais dès qu'elle aperçut dans un coin un scarabée qui s'avançait lentement, elle s'élança en hâte sur sa proie ordinaire. Les dieux se mirent à rire, le père céleste rougit, et il répudia cette honteuse maîtresse. Va-t-en, dit-il en la chassant, vivre d'une manière digne de toi; car tu es incapable de jouir dignement de mes célestes faveurs. »

La dernière forme de cette fable est, sans contredit, la moins heureuse de toutes. Mais à travers toutes les modifications qu'elle a subies, on reconnaît pourtant encore la fable indienne. Car il nous paraît impossible d'admettre que la ressemblance qu'il y a entre les trois récits du *Pantchatantra*, de Babrius et de Phèdre, soit purement un effet du hasard. Il est vrai que la remarque d'Horace :

*Naturam expellas furca, tamen usque recurret*, est une de celles qu'a dû faire chaque peuple quelque peu civilisé; mais il y a loin de cette simple remarque à la manière dont elle a été habillée en fable.

[1] Voy. l'édition de *Phèdre* par M. Dressler, p. XIV.

## IX.

(*Pantcha-tantra*, t. III, f. 15.)

—

« Dans une certaine contrée, non loin de la montagne occidentale, demeurait un serpent, appelé Mandavisha (c'est-à-dire poison lent). Il était déjà avancé en âge, et songea un jour en lui-même : Que ferai-je pour obtenir une bonne nourriture? Ayant réfléchi, il se rendit près d'un lac très-riche en grenouilles, et fit semblant d'être excessivement dévot. Une grenouille ayant remarqué ses simagrées, s'approcha de la rive et lui dit : Cher ami, pourquoi n'es-tu pas en course aujourd'hui, comme tu en as l'habitude, pour chercher à manger? Le serpent répondit : Chère amie, je n'ai plus aucun désir de manger; car au commencement de la nuit précédente, pendant que je rôdais pour chercher une proie, j'aperçus une grenouille qui me tenta tellement que, pour l'obtenir, je violai les préceptes les plus sacrés. En effet, cette grenouille, craignant la mort, alla se réfugier dans la demeure des brahmanes. Je l'y suivis et la cherchai pendant longtemps; mais en vain. Ceci m'ayant rendu furieux, je blessai le fils d'un brahmane appelé Dradhika, en lui faisant au doigt une profonde morsure. Le jeune homme en mourut aussitôt, et c'est pour cela que le père, dans sa colère, m'a maudit, en prononçant ces paroles : Puisque tu as tué mon fils, qui ne t'avait fait aucun mal, tu es condamné à servir de monture aux grenouilles, et ta punition ne finira qu'avec ta vie. — Je suis donc arrivé en ce lieu, afin que vous vous serviez de moi comme monture. La grenouille ayant entendu ces paroles alla les rapporter à toutes ses compagnes. Pleines de joie, celles-ci se rendirent auprès de leur roi, afin de lui annoncer cette nouvelle. Le roi, entouré de ses conseillers, s'écria : Certes, voilà un grand miracle. Et, ayant quitté le lac à la hâte, il sauta sur la crête du serpent. Les autres imitèrent son exemple et allèrent, tant bien que mal, se placer sur le dos de Mandavisha. Bref, les grenouilles, après avoir quitté leurs demeures, se mirent à voyager sur le dos

du serpent, qui, voulant leur procurer du plaisir, les fit avancer de toutes sortes de manières. Gálapada, qui se plaisait à ce contact du serpent, s'écriait à haute voix : « Si j'étais à cheval ou en voiture ou en quadrige, je n'aurais pas le plaisir que j'éprouve à être voituré par ce serpent. » Le lendemain, le malin serpent s'approcha de nouveau du lac à pas lents et mesurés. Ayant été remarqué par Gálapada, il lui dit : « Mon très-cher, le manque de nourriture me rend incapable aujourd'hui de vous conduire sur mon dos. » Gálapada répliqua : « Tu peux manger de petites grenouilles. » Après avoir entendu ces mots, Mandavisha, transporté de plaisir, s'écria à haute voix : « Tes paroles sont pour moi comme le serment d'un brahmane; ta permission me suffit. » Aussitôt il se mit à manger des grenouilles, et s'engraissant lentement, il songeait en lui-même : Parmi toutes les grenouilles que j'ai mangées, il y en avait bien peu qui fussent aussi minces qu'un roseau. Mais Gálapada, ayant confiance dans les paroles du serpent, ne remarqua pas ce qu'il faisait. Un jour cependant, un énorme serpent arriva dans la même contrée, et voyant que son confrère voiturait les grenouilles, il se mit à rire et lui dit : « Mon ami, nous autres nous croquons d'ordinaire celles auxquelles toi tu sers de monture. » Mandavisha répondit : « Je sais pourquoi je me laisse employer ainsi par les grenouilles. Car à ce prix, j'ai la permission de me nourrir de toutes celles que je veux. » Gálapada ayant entendu ces mots, fut saisi de frayeur, et il dit au serpent : « Mon ami, quelles paroles viennent d'échapper de tes lèvres? » Le serpent, pour écarter le soupçon qu'il venait de faire naître, répliqua : « Je n'ai rien dit du tout. » Rassuré de nouveau par ces paroles trompeuses, Gálapada ne remarqua pas la perfidie du serpent. En un mot, celui-ci consomma toutes les grenouilles; pas une seule ne fut épargnée. »

Qu'on rapproche cet apologue de la fable 57 du manuscrit florentin (Coraï, p. 355). — « Les grenouilles, se lassant de leur état d'anarchie, envoyèrent une députation à Jupiter, pour le supplier de leur donner un roi. Celui-ci, voyant leur sottise, jeta un soliveau au milieu de leur lac. Aussitôt les grenouilles tressaillirent de peur et allèrent se réfugier dans les profondeurs du marécage. De longtemps elles n'osèrent en sortir. Mais voyant, enfin, que le soliveau ne se remuait pas, elles reprirent courage, et

usèrent à son égard d'une si grande insolence qu'elles sautèrent sur lui et s'y assirent à leur aise. Toutefois ce monarque ne leur convenant pas, elles allèrent une seconde fois trouver Jupiter, afin qu'il daignât leur en donner un autre. Pour le coup, il leur envoya une anguille. Mais les grenouilles la trouvèrent trop bonne et ne voulurent pas l'accepter davantage. Une troisième ambassade fut députée vers Jupiter pour obtenir un nouveau changement. Cette fois-ci, Jupiter, furieux, leur envoya soudain une hydre, qui s'empara d'elles et les dévora une à une. »

Cette fable est répétée trois fois chez Coraï (p. 101) et se retrouve également chez le fabuliste latin (I, 2); ce qui nous prouve suffisamment qu'elle n'est pas de date récente. Voici les paroles de Phèdre :

« Les grenouilles, qui erraient jusqu'alors librement dans leurs marais, supplièrent à grands cris Jupiter de leur donner un monarque, qui pût mettre fin à leurs mœurs dissolues. Le père des dieux sourit et leur envoya une poutrelle, qui fit un tel bruit en tombant, qu'elle mit en grande frayeur la gent peureuse des marais. Depuis longtemps déjà la poutrelle gisait là, toute couverte de boue, lorsque l'une d'elles s'aventura, enfin, à élever en tapinois sa tête hors de l'eau; et après avoir examiné le roi, elle appela toutes ses compagnes. Reprenant alors courage, elles s'avancèrent à l'envi, et leur troupe à la fin devint si pétulante qu'elles sautèrent jusque sur la solive. Aucun genre de mépris ne fut épargné à celle-ci, et bientôt une députation se rendit chez Jupiter pour obtenir un autre monarque, le premier paraissant inutile. Une hydre leur fut alors envoyée, qui, avec ses dents cruelles, les dévora une à une; car elles n'étaient pas assez alertes pour échapper à la mort et n'osaient pas non plus faire entendre de plainte, etc. »

Il y a sans doute une très-grande différence entre le récit du *Pantchatantra* et les deux autres que nous lui avons comparés. Mais il y a néanmoins une circonstance qui les rapproche tellement, que nous croyons y découvrir une communauté d'origine. Dans l'apologue sanscrit, le serpent sert de monture aux grenouilles; dans les deux autres, le serpent est remplacé par une poutre; mais les grenouilles le font servir à un usage semblable. Le manuscrit florentin s'accorde en ceci avec la version de Phèdre;

ce trait n'est donc pas accessoire; il existait dans la tradition populaire. Or, ce trait, il faut en convenir, est très-singulier. Qu'on examine les choses avec un peu d'attention. Nous avons deux fables devant nous, dans chacune desquelles il y a des grenouilles et un serpent; dans l'une, ces grenouilles vont s'asseoir sur le dos du serpent, dans l'autre, elles sautent sur une poutre qui est, plus tard, remplacée par une hydre. Cette analogie, nous le répétons, nous paraît si remarquable, que nous avons cru y reconnaître une trace de plus de l'affinité incontestable que nous avons déjà rencontrée si souvent entre les apologues orientaux et ceux de la Grèce. De même que, dans la fable grecque, les grenouilles demandent un roi, nous trouvons que, dans le *Mahâ-Bhârata* (II, p. 283), les souris prennent un chat pour monarque.

Cette dernière fable et celle de la Souris et du Chat (III, p. 359) sont les seules dans ce vaste recueil qui aient de l'analogie avec les apologues de la Grèce. Nous allons en transcrire la seconde. Nous pourrions de beaucoup l'abréger; mais comme, jusqu'à présent, personne n'a encore fait connaître une fable empruntée à cet immense poëme; comme, de plus, elle peut être considérée comme un exemple des nombreux itihâsas qui s'y trouvent, nous avons préféré nous en tenir à une traduction littérale et complète. Il est assez étonnant que le *Calila et Dimna* contienne le sujet de cette fable; car elle ne se trouve pas dans le recueil sanscrit qui lui a servi de modèle. Il se pourrait qu'il y eût eu un exemplaire du *Pantcha-tantra* plus complet que le nôtre; mais attendu que M. Wilson, qui avait sous les yeux une édition différente, ne mentionne pas non plus l'apologue en question, on peut admettre, comme plusieurs autres motifs nous le font supposer, que l'auteur du *Calila et Dimna* ne s'est pas contenté d'emprunter des récits au *Pantcha-tantra* et au *Hitopadésa*, mais qu'il a puisé également à d'autres sources sanscrites.

## X.

(*Mahâ-Bhârata*, t. III, p. 539).

« Au milieu d'une forêt s'élevait un très-grand figuier, couvert d'une multitude de plantes parasites. Il était habité par un grand nombre d'oiseaux. Son tronc était considérable. On aurait pu le comparer à un nuage. Il étendait au loin la fraîcheur de son ombre, et ranimait l'esprit accablé par la chaleur. Il ressemblait, à lui seul, à un bois; ce qui fit qu'il devint un repaire de bêtes féroces et de toutes sortes d'animaux. Autour de sa racine, une souris, nommée *Palita*, issue d'illustres ancêtres, avait choisi son domicile, composé de centaines de galeries souterraines. Sur une branche du même arbre, un chat, appelé *Lômaça*, avait pris son gîte pour y chasser des oiseaux, et il y passait sa vie dans une félicité non interrompue. Non loin de là, dans la même forêt, demeurait un *Tchandâla* [1], qui s'y était construit une demeure. Il avait l'habitude de placer journellement des piéges et des lacets faits de boyaux; après quoi, il rentrait chez lui et dormait doucement jusqu'à l'aurore. Pendant la nuit, différentes espèces d'animaux donnaient dans le panneau. Un beau jour, le chat fut également pris. Palita, l'illustre souris, voyant son ennemi, qui lui tendait des embûches continuelles, engagé de la sorte, s'avança aussitôt délivrée de ses craintes. Elle vit de loin la chair qui avait alléché le chat et s'en promit un friand repas. Étant donc montée pour manger l'amorce, elle jetait autour d'elle un regard dérobé, lorsqu'elle vit s'approcher un second ennemi, un furet aux yeux rouges. Il s'appelait *Harita*, et ressemblait à la fleur de la canne à sucre. Attiré par l'odeur de la souris, il se tenait à terre, le museau élevé, prêt à manger, et se léchant les lèvres. La souris vit, en outre, s'approcher un autre ennemi, un hibou de nuit, au bec recourbé. *Çudraka*, tel était son nom. La souris, voyant ainsi s'avancer à la fois le hibou et le furet, fut saisie d'une très-grande frayeur,

[1] C'est le nom qu'on donne à ceux qui sont issus de l'alliance d'un *sudra* avec une personne des trois classes supérieures. C'est la classe la plus méprisée de toutes, ses membres sont de véritables parias.

et elle pensa en elle-même : Dans cette pénible conjoncture, me trouvant sur le seuil de la mort, entourée de tous côtés d'objets de terreur, que dois-je faire pour chercher mon salut? Ne voyant nulle part d'issue, apercevant partout des dangers, à moitié morte de crainte, elle choisit néanmoins la voie la plus sûre. Car, même dans les plus grands malheurs, il ne faut pas abandonner le soin de la vie. Si je descends de l'arbre, pensa-t-elle en elle-même, je deviendrai la proie du furet; en restant ici, je n'échapperai pas au hibou, et le chat me croquera si je ronge ses liens. Il convient que celui qui est doué d'une sagesse pareille à la mienne ne fasse rien qu'après mûre réflexion. Me confiant à la raison que je possède, je défendrai ma vie jusqu'à la dernière extrémité. Celui qui est riche en doctrine et connaît les *Nitiçastras* [1], celui-là ne succombera pas, fût-il entouré des plus grandes et des plus terribles calamités. Après tout, il n'y a pas d'autre moyen de salut que la délivrance du chat. Mon ennemi est sous le poids d'une grande infortune, et il a grandement besoin de moi. Par son aide, j'échapperai aux trois ennemis qui me guettent. Je délivrerai donc le chat de ses liens. Je lui ferai entrevoir son salut; car je connais à fond les *Nitiçastras*, et je tromperai ainsi cette multitude d'ennemis. Comme mon adversaire est tombé dans une profonde calamité, il faut que je l'amène à faire un contrat avec moi, dans l'intérêt de sa propre conservation. Car « il ne faut pas même mépriser l'amitié d'un ennemi, pourvu qu'il soit doué de force. » Telle a toujours été la doctrine des *atcharias* (des sages). Lorsqu'on se trouve dans le malheur, mieux vaut choisir un sage ennemi qu'un ami insensé. Mon salut dépend de ce chat qui est mon ennemi; je lui exposerai comment il peut sauver sa vie. Que celui qui était mon ennemi devienne maintenant mon ami. Voilà ce que la souris résolut en elle-même de faire, afin de se délivrer de ses ennemis. Et comme elle était très-versée dans les divers moyens de salut, et qu'elle savait ce qu'il faut dire et dans la guerre et dans la paix, elle adressa au chat ces paroles doucereuses : « Mon ami, écoute mes paroles; est-ce que tu es encore en vie? Notre existence et notre bonheur

[1] Les *Nitiçastras* contiennent une espèce de philosophie pratique, surtout à l'usage des princes.

à nous deux dépendent de nous-mêmes. Ne crains rien, mon ami; je te délivrerai, si tu me promets de ne pas me tuer. Il y a un moyen, mais un moyen dangereux, de t'arracher à tes liens et d'assurer mon salut; car, en méditant dans mon esprit, j'ai trouvé un remède capable de nous sauver l'un et l'autre. Le hibou au regard brillant, qui est assis au sommet de cet arbre et me regarde en criant, m'inspire une terrible frayeur; cependant ni le hibou ni le furet, que réunit ici une malveillance commune, ne parviendront à me nuire, pourvu que tu deviennes mon ami. Quand les bons se réunissent, leur force est septuple. Je ferai avec toi un contrat par lequel tu peux être complétement rassuré; sans moi tu ne peux pas échapper à tes liens; c'est moi qui rongerai les lacets qui t'étreignent, si tu promets de ne pas me tuer. Faisons une alliance d'amitié, toi qui habites le sommet de cet arbre et moi qui en occupe la racine; car les sages ne sauraient louer ceux qui sont agités par une crainte éternelle. Qu'une liaison d'amitié se fasse donc entre nous et qu'elle nous unisse à jamais. En effet, ceux qui laissent échapper les circonstances favorables ne sont pas approuvés par les sages. Tu vois combien une alliance nous serait profitable. Nous nous sauverons réciproquement la vie. Quiconque passe un fleuve au moyen d'un radeau, passe à la fois lui-même et fait passer le radeau. Que pareillement l'amitié nous unisse; je ferai en sorte que tu échappes à la mort; et moi aussi j'y échapperai par ton aide. » Le chat aux dents aiguës, et dont les yeux ressemblaient à du *lapis lazuli*, après avoir entendu les paroles de son ennemie, et considérant sa propre situation, s'adressa en ces termes à l'infortunée souris : « Salut et bonheur à toi, ô mon amie! qui désires que je vive. Si tu connais une voie de salut, sers-t'en sans plus hésiter. Je suis profondément malheureux; mais toi tu es encore plus malheureuse que moi. Réunissons-nous donc, nous qu'un revers commun a frappés; ne tergiverse pas, je t'en prie. Je ferai ce qui est convenable aux circonstances présentes et ce qui nous conduira au but désiré. Si tu me délivres de mes liens, je te vouerai une reconnaissance éternelle. Je serai ton humble serviteur et ton disciple uniquement voué à ton bonheur. Je t'obéis; j'ai confiance en tes paroles, et je me mets à ta discrétion. Je t'implore donc comme ma protectrice. »

La souris, voyant qu'elle avait le chat en son pouvoir, lui répondit : « Tes paroles ne m'étonnent nullement, lorsque je considère l'état dans lequel tu te trouves. Écoute maintenant quel expédient j'ai imaginé pour notre conservation. Je m'approcherai de toi, parce que je redoute fortement le furet. Préserve-moi contre lui, parce que moi aussi je puis te sauver, et protége-moi de même contre le hibou que la faim excite à me prendre, tandis que moi je rongerai les liens qui étreignent ton corps. Lomaça ayant entendu ces paroles bienveillantes, regarda Palita avec des yeux pleins de joie, et la salua amicalement. Lorsqu'il l'eut saluée, ils contractèrent une alliance d'amitié, et après quelques instants : « Puisses-tu, dit le chat, m'être une amie véritable; qu'un bonheur durable te soit dévolu; tant que je vivrai je serai ton ami. C'est à ton insigne bonté que je devrai la conservation de ma vie. Si tu me la sauves, je ferai tout ce que tu me demanderas, pourvu que cela soit en mon pouvoir. Amie, que notre amitié soit réciproque! Dégagé de ces liens, uni d'amitié avec toi, je me prêterai à tout ce qui pourra contribuer à ton salut. Si tu brises ces lacets, je te récompenserai de ton bienfait, quoique celui qui récompense soit inférieur en mérite à celui qui, le premier, nous accorde un bienfait. Car celui-ci fait du bien, parce qu'il est naturellement porté à la bienfaisance; tandis que celui-là ne le fait que pour rendre un bienfait. » La souris ayant de cette manière amené le chat à rechercher son propre salut, s'approcha de lui sans la moindre frayeur. C'est donc ainsi que la sage souris fut engagée par le chat à se fier à lui et à dormir tranquillement à ses côtés, comme un père dort auprès d'une mère; tandis que le furet et le hibou, voyant la souris reposer près du chat et remarquant leur singulière amitié, furent frappés d'étonnement et de crainte. Comme ils n'étaient pas moins sages que forts et que leur esprit était très-cultivé, ils retournèrent à la hâte chez eux, leur sagacité les empêchant d'attaquer la souris. Celle-ci donc, reposant à côté du chat, commença à ronger ses liens; mais elle le faisait lentement, n'ignorant pas ce qu'il convient de faire en tout temps et en tout lieu. Le chat, toutefois, que ces liens étreignaient, voyant que la souris ne les rongeait qu'avec lenteur, quoiqu'il désirât que cela se fît promptement, commença à l'encourager en ces termes : « Chère amie, quel motif

te fait hésiter? N'as-tu pas atteint ton désir, toi qui maintenant m'abandonnes? Ronge mes liens avant que le Tchandâla ne vienne. » Après que le chat eut ainsi exhorté Palita à se hâter, la sage souris répliqua au chat insensé qui avait parlé uniquement dans un intérêt personnel : « Silence, mon ami, ne fais pas de bruit, je t'en prie. Je me connais en matière de temps; il ne nous manquera pas. Tout ce qu'on n'entreprend pas au moment convenable n'est pas non plus mené à bonne fin, tandis qu'on retire de grands avantages des choses qui se font en leur temps. Si je te délivrais déjà maintenant, tu serais pour moi un objet de terreur. Attends le moment convenable et ne me presse pas autant. Quand je verrai s'approcher le Tchandâla, les armes à la main, alors, mettant toute hésitation de côté, je briserai tes liens. Délivré, tu pourras alors gagner le sommet de l'arbre et ne songeras qu'à sauver ta vie. Alors aussi moi je rentrerai dans ma caverne, tremblante et frémissante de peur, pendant que toi tu monteras vers le haut. » La souris ayant parlé de la sorte, le chat, qui ne manquait pas d'éloquence, et qu'excitaient le désir de la vie et l'impatience d'être rendu à la liberté, fit entendre ces mots : « Les gens de bien ne règlent pas, comme toi, les affaires de leurs amis; car quoique tu aies été délivrée par mon aide, tu hésites à faire avancer mon salut. Fais en sorte, je t'en supplie, que nous soyons sauvés l'un et l'autre. Il est convenable que tu penses maintenant au temps qui vient de s'écouler. Songe au malheur qui te menaçait alors. Si auparavant j'ai commis quelque chose contre toi, veuille ne pas m'en garder rancune et accorde-moi à présent ton pardon. » Mais la souris, qui connaissait les *çâstras*, répliqua au chat qui venait de prononcer ces paroles : « Tu viens de parler de ta conservation à toi, écoute aussi ce qui m'est profitable à moi. Nous devons protéger ce qui nous est cher, comme il faut défendre sa main contre la morsure d'un serpent. Quiconque se lie d'amitié avec un puissant, sans songer à son propre salut, celui-là n'en retire pas plus d'avantage que celui qui mange un mets indigeste. Chacun n'est pas l'ami de chacun, mais c'est l'intérêt qui cimente les amitiés et provoque les haines. Les intérêts se lient aux intérêts comme les éléphants se joignent aux éléphants; et lorsque notre but est atteint nous ne faisons pas toujours

attention à celui qui nous l'a fait atteindre. Toute chose doit être menée à bout. Tu crains maintenant le lever du soleil, et quand arrivera le Tchandâla, tu t'enfuiras plein de frayeur, de sorte que tu ne me prendras pas alors. J'ai déjà rongé la plupart de tes liens; je n'en ai laissé qu'un seul, dont je te délivrerai dès qu'il viendra; n'aie pas peur! » Pendant que la souris parlait de la sorte, la nuit disparut et la crainte commença à gagner le chat. Car l'informe Tchandâla, à la large tournure, au teint noir et rouge à la fois, s'avança les armes à la main. Il s'appelait Parigha; semblable à un âne par l'énormité de sa bouche, sale et horrible à voir, il conduisait une meute de chiens. Le chat ayant aperçu cet être qui ressemblait au dieu des enfers, fut saisi de frayeur et se dit : « Que ferai-je maintenant? » Mais aussitôt la souris rongea le lien par lequel le chat était encore retenu. Délivré de cette manière de son terrible ennemi, le chat gagna le sommet de l'arbre, tandis que la souris se dirigeait vers son trou. Le Tchandâla, se voyant trompé dans son espoir, rentra dans sa maison. Lomaça, délivré de cette façon de ses craintes et placé au haut de son arbre, s'adressa ainsi à la souris qui en occupait la racine : « Après que je t'ai reçue dans mon intimité et que tu as sauvé mes jours, pourquoi ne viens-tu pas chez moi, puisque nous avons stipulé que nous nous rendrions des services mutuels? Quiconque ne cultive pas l'amitié manquera d'amis lorsqu'il sera accablé de malheurs. Tu m'as accordé un bienfait, daigne aussi jouir de ma reconnaissance. De même que les disciples honorent leur maître, tu seras honorée par mes parents et mes amis. Car quiconque connaît ses devoirs ne manque pas d'égards envers celui qui sauva sa vie. Sois la maîtresse de ma personne et de mes biens, sois ma conseillère et gouverne-moi comme un père; ne crains rien de ma part. Tu égales Çukra en sagesse, tandis que moi je me distingue par la force. Veuille, par tes conseils, régler ma vie, toi à qui j'en suis redevable. »

Lorsque le chat eut fini de parler, la souris, qui possédait un trésor de sagesse, lui répondit d'une manière amicale : « J'ai entendu les paroles que tu as prononcées; écoute-moi aussi à ton tour. Il faut connaître ceux dont il convient qu'on recherche ou qu'on fuie l'amitié. C'est là un principe qu'approuvent les sages de ce monde. Car ceux qui semblent être des

amis sont souvent des ennemis, et ceux qui paraissent être des ennemis sont souvent des amis. Ceux avec lesquels on conclut une alliance d'amitié, lorsque la cupidité ou la colère s'en mêle, on ne les reconnaît plus dans la suite comme amis. Des forces qui se réunissent pour s'aider, voilà la base de l'amitié. On reste ami tant qu'aucun danger ne menace. Quiconque conclut une liaison d'amitié, oubliant ce qui lui est profitable, celui-là ne sera constant ni dans son amitié, ni dans sa haine. Car il se fiera à celui qui ne mérite aucune confiance, et se défiera de celui qui en mérite. Le danger qui naît de trop de confiance détruit l'amitié jusque dans ses racines. Les rapports qu'il y a entre le père, la mère, le fils, l'oncle, le neveu et les autres parents, ne résultent pas de la nature des choses. Car souvent le père et la mère abandonnent leur fils. Le monde cherche son propre intérêt. — Ta légèreté t'a fait descendre du figuier; elle est la cause que tu t'es fait attraper. Comment donc toi, qui es si léger envers toi-même, ne le serais-tu pas envers les autres? Il n'y a rien qu'une personne légère ne perde. Tes douces paroles ne me conduiront point dans tes piéges. Écoute ce qu'il faut observer dans le choix d'un ami. C'est toujours à cause d'un but déterminé que l'amitié se contracte et que la haine s'engendre. Il n'est guère possible dans ce monde que chacun devienne l'ami de chacun. L'amitié qui existe entre frères utérins et consanguins, entre le mari et la femme, doit être réciproque et intéressée. Je ne connais aucune amitié qui se fasse sans motif. Car il arrive que les frères s'irritent contre les frères et que la femme en veuille à son mari. Des cadeaux, de douces paroles, des sacrifices et des prières, voilà ce que fait naître l'amitié; jamais elle ne naît sans cause précise. L'alliance que nous avons contractée dans un but spécial, ne marchera pas plus avant; ce but étant atteint maintenant, notre amitié s'est écroulée aussitôt. Pourquoi donc fais-tu valoir notre amitié antérieure? D'une part, tu es désireux de ma chair, d'autre part, je ne suis pas insensée? Ne viens pas avec des paroles, comme tu viens d'en prononcer, chez celle qui est parfaitement au courant des choses qui lui sont salutaires. Le moment que tu as choisi pour me présenter ton amitié, n'est nullement favorable. Car je ne suis constante dans la guerre et dans la paix qu'à condition

que cela me porte profit. De même que les contours des nuages changent sans cesse, de même celui qui est mon ennemi aujourd'hui sera demain mon ami, pour redevenir mon ennemi le jour après. Telle est l'inconstance des associations. Nous étions liés tant qu'il y avait entre nous un motif d'amitié. Mais cette amitié s'est évanouie avec la cause qui l'avait produite. C'est par un motif particulier que tu es devenu mon ami, toi que la nature m'a donné comme ennemi. Ce motif n'existant plus à présent, la nature te pousse de nouveau vers l'inimitié. Voilà ce que j'ai appris dans les *Çâstras*. Pourquoi courrais-je à ma perte à l'effet de te plaire? Tu m'as sauvée, comme je t'ai sauvé à mon tour. Nous nous sommes donc rendu un service mutuel; et, néanmoins, nous ne devons plus dorénavant nous trouver ensemble. N'avons-nous pas aujourd'hui atteint l'un et l'autre notre but? Si je venais chez toi tu me mangerais et ne ferais pas autrement. Je serais la nourriture dont tu pourrais te repaître; car tu es fort et moi je suis faible. Depuis que le danger qui nous menaçait a disparu, je ne vois pas non plus de cause d'amitié qui pourrait nous lier. Tu ne me recherches comme amie que pour avoir de la pâture. La faim te dévore et tu te donnes des airs de justice. Ta grande piété n'a-t-elle pas pour but de parvenir à me manger? L'appétit te tourmente et tu cherches une proie opportune. C'est par une liaison d'amitié que tu songes à te préparer un repas. Tu recherches une alliance et veux m'accorder un bienfait, tandis que tu as une épouse et des fils? Cette épouse et ces fils ne me mangeront-ils pas, s'ils me voient liée d'amitié avec toi? Je ne viendrai pas chez toi, puisqu'il n'existe plus entre nous aucune cause d'amitié. Comment un sage pourrait-il venir dans la maison d'un ennemi qui n'est pas *aria* [1], qui est en proie aux horreurs de la faim et qui cherche une proie? Je quitterai plutôt cet endroit, car je te crains même de loin. Cesse de me prier; car je ne me rendrai pas chez toi. Si tu veux accorder des bienfaits, cherche des gens à qui ils soient agréables. Les sages désapprouvent la société des puissants, qu'on y entre de confiance ou avec préméditation. Le puissant est à craindre, lors même qu'il renonce à ses mauvais

[1] C'est le nom que prenaient les premières castes, en opposition aux dernières et aux étrangers.

instincts. S'il s'agit de faire quelque chose qui te soit profitable, dis-le-moi sans détour. Je te donnerai tout, à l'exception de moi-même. Car, pour sauver sa vie, il faut sacrifier jusqu'à sa progéniture, son empire, ses pierreries et ses trésors. Quand on a perdu tout le reste, la vie doit encore être conservée pour elle-même. Pour un ami, il faut abandonner et puissance et richesses; car il importe de songer à notre existence future. Mais la perte de la vie ne peut être réparée ni par de l'or, ni par des pierres précieuses. Nous devons protéger notre vie, cela dût-il nous coûter nos trésors et nos fils. Les hommes qui connaissent les moyens de se défendre et qui n'agissent qu'après mûre réflexion, n'encourent jamais les dangers qu'engendre la folie. Ceux qui savent que le fort est l'ennemi du faible n'ont jamais l'esprit chancelant; car ils trouvent leur appui dans les *Çâstras*. » Palita ayant prononcé ces paroles, le chat répondit tout honteux : « J'espère que ce n'est pas en vain que nous nous sommes liés par serment. Car je ne t'ai pas proposé un contrat frauduleux. Ma chère, tu ne dois pas mal interpréter mes pensées. Je connais mes devoirs et le chemin de la vertu. Je suis doux envers mes amis, et ton salut m'est fortement à cœur. Voilà pourquoi je t'engage à renouveler alliance avec moi et à n'avoir aucune défiance. » La souris toutefois, qui était douée d'une grande sagesse, répliqua : « J'ai entendu tes paroles, mais il m'est impossible de me fier à toi comme à un ami. Ni des louanges ni des monceaux de richesses ne pourraient m'engager à m'unir avec toi. Ceux qui sont sages ne s'allient pas avec leurs ennemis sans motif. Car voici deux sentences d'Uçanas : Quiconque s'allie avec un plus puissant que soi, dans un but ou contre un ennemi commun, qu'il prenne garde de ne faire que ce qui est convenable. Ne te fie pas à celui qui ne mérite aucune confiance, et ne te fie pas trop à celui qui en mérite. Fais en sorte que les autres se fient à toi, mais toi-même ne te fie pas aux autres. Celui qui observera ces préceptes sauvera sa vie en toutes circonstances. La vie est préférable aux richesses et à la progéniture. Le fin mot des Niticastras le voici : Garde-toi d'une trop grande confiance. La méfiance est la meilleure voie de salut. Ceux qui sont méfiants, fussent-ils même tout petits, ne périront pas par la main d'un ennemi, tandis que les forts se-

ront tués par les faibles, lorsqu'ils sont pleins d'une aveugle confiance. Contre tes semblables, ô chat, il faut que toujours je défende ma vie. Quant à toi, tu dois défendre la tienne contre les piéges de ce Tchandâla pervers. » La souris ayant prononcé ces paroles, le chat fut saisi de frayeur et quitta à la hâte la branche qui le portait. Cependant Palita, qui avait pénétré jusqu'à la moelle des *Çâstras*, se rendit vers une autre caverne. C'est ainsi que Palita, à elle seule et malgré sa faiblesse, sut échapper par sa sagesse à un grand nombre d'ennemis puissants. Que, par conséquent, le sage ne méprise pas l'alliance d'un ennemi, pourvu qu'elle lui porte profit : car c'est en se sauvant mutuellement que la souris et le chat échappèrent à la mort. »

Nous mettons en rapport avec cette fable la 107e de Babrius, dont voici la traduction : « Un lion allait manger une souris qu'il venait d'attraper. Mais notre voleur domestique, se voyant près de la mort, adressa au puissant animal ces paroles suppliantes : « Il t'appartient de poursuivre des cerfs et des taureaux aux cornes élevées; mais il ne convient pas que tu touches seulement du bout de tes lèvres à un dîner composé d'une souris. De grâce, épargne moi! Peut-être un jour, si petite que je sois, je pourrai te rendre service pour service. Le lion sourit et laissa la suppliante s'en aller saine et sauve. Bientôt après, il fut pris dans les rets de jeunes chasseurs et fut étreint de liens. La souris alors sauta en tapinois de son trou et, rongeant les mailles solides avec ses *menues dentelettes* [1], délivra le lion et le rendit à la lumière du jour. C'est ainsi qu'elle paya dignement son salut. »

Cette fable est racontée absolument de la même manière par Romulus, dont la prose a été changée par Burmann en trimètres iambiques, attendu qu'elle semble avoir été traitée primitivement par Phèdre. (V. l'édition de Dresslen, l. VII, f. 5.)

On nous objectera, peut-être, que l'analogie qu'il y a entre ces fables est beaucoup trop éloignée pour qu'on puisse en tirer une conclusion relative à leur commune origine. Mais quoique nous soyons opposé aux comparaisons louches et aux combinaisons hasardées, nous devons faire

[1] *Ysopet*, f. 18.

remarquer que, dans le cas présent, la ressemblance nous paraît être trop grande pour qu'on puisse songer ici à un simple hasard. Voici, en effet, le trait commun qui rapproche les deux fables. Dans l'une et dans l'autre, nous voyons une souris qui, pour prix de son salut, sauve un ennemi beaucoup plus puissant qu'elle, en rongeant les liens dans lesquels il s'est engagé. Si c'est là un rapprochement fortuit, on devra avouer qu'il est néanmoins fort remarquable.

## XI.

(*Pantcha-tantra*, l. V, f. 5.)

—

« Dans une certaine contrée demeuraient quatre brahmanes qu'unissait une étroite amitié. Trois d'entre eux avaient étudié les *Çâstras* sans acquérir plus d'esprit pour cela; le quatrième faisait peu de cas des çâstras, mais avait, d'un autre côté, beaucoup d'esprit naturel. Un jour qu'ils étaient réunis, ils se dirent entre eux: « Quel avantage retirons-nous de toutes nos études? Il faut que notre science amuse les rois, afin que, de cette manière, nous obtenions des richesses. Rendons-nous donc dans d'autres pays. » Ils partirent, et chemin faisant, l'aîné des quatre s'adressant aux trois autres, leur dit: « Il y en a un parmi nous qui, tout sage qu'il est, n'est pourtant pas savant. Or, quand on n'a que de l'esprit sans posséder de la science, on n'obtient pas la faveur des monarques. Donnons-lui donc une partie de notre fortune, et qu'après l'avoir reçue, il retourne chez lui. » Le deuxième approuva le premier, en disant: « Quelque grand que soit ton esprit, tu es pourtant pauvre en science; regagne, en conséquence, ta demeure. » Mais le troisième répliqua: « N'agissons pas ainsi, cela n'est pas convenable, car nous avons vécu avec lui dès notre tendre jeunesse; qu'il voyage avec nous. Jusqu'à présent, il a toujours eu sur nous une très-grande autorité; qu'il participe également aux richesses que nous allons acquérir. » Son conseil fut approuvé, et les brahmanes continuèrent leur chemin. Or, en traversant une certaine forêt, ils décou-

vrirent les ossements d'un lion. L'un d'entre eux dit alors: « Nous avons ici l'occasion de mettre en œuvre une vieille doctrine, en vertu de laquelle tout ce qui est mort peut être rappelé à la vie. Nous ferons donc revivre ce lion, grâce à la science que nous avons dûment acquise. Je recomposerai ses os, dit le premier; je renouvellerai sa peau, sa chair et son sang, ajouta le deuxième; et moi, s'écria le troisième, je lui rendrai la vie. Aussitôt le premier replaça les os dans leur état primitif; le deuxième s'appliqua à renouveler la peau, la chair et le sang. Mais lorsque le troisième allait rendre la vie au lion, le quatrième le retint et lui dit: « Si vous rappelez ce lion à la vie, sachez que vous deviendrez sa proie. » Le savant répondit: « Je ne souffrirai pas que ma science demeure stérile. » L'autre répliqua : « Cher ami, attends du moins un peu, je t'en prie, pour que j'aie le temps de monter sur cet arbre voisin. » A peine le lion fut-il rendu à la vie qu'il dévora les trois insensés. Mais leur compagnon fut sauvé; car, ayant attendu que le lion se fût retiré, il descendit de l'arbre et retourna chez lui. Voilà pourquoi je dis que la sagesse est préférable à la science; car ceux qui ne possèdent que celle-ci succombent ordinairement comme ces restaurateurs de lion. »

Nous croyons reconnaître dans cette fable la 130e du manuscrit florentin. (Coraï, p. 557.)

*Le Voyageur et le Serpent.*

« Un certain jour d'hiver, un voyageur trouva en chemin un serpent transi de froid et à moitié mort. Plein de compassion, il le leva de terre et le réchauffa en le pressant sur son sein. Tant qu'il resta engourdi par le froid, le serpent se tint tout tranquille; mais à peine fut-il réchauffé qu'il mordit le voyageur à la poitrine. Au moment de mourir, celui-ci s'écria : — J'ai mérité mon sort; qu'avais-je besoin, en effet, de soigner un serpent qui était sur le point de mourir, puisqu'il aurait fallu bien plutôt le tuer, lors même qu'il eût été plein de vie. »

L'antiquité de cette fable nous est garantie par la version de Phèdre (l. IV, f. 19) que voici :

« Qui porte secours aux méchants, tôt ou tard le regrette. Quelqu'un releva un serpent que le froid avait rendu immobile et le réchauffa contre son sein, miséricordieux à ses propres dépens; car dès qu'il fut revenu à la vie, le serpent lui fit une blessure mortelle. Un autre serpent lui demandait pourquoi il avait agi de la sorte, il répondit: Afin que personne ne s'avise de faire du bien aux méchants. »

Il y a sans doute entre ces deux versions de très-grandes différences; mais il y a aussi un fond commun qui consiste à prouver qu'il ne faut pas rappeler à la vie un ennemi dangereux. Or, si l'on admet que les deux traditions remontent à la même origine, il sera, d'un autre côté, très-probable que la priorité doit être attribuée à la fable sanscrite. Rien n'est plus fréquent chez les Indiens que de voir non-seulement les pénitents et les saints, mais en général tous les brahmanes doués d'une puissance magique. Il n'en était pas de même chez les Grecs, qui se sont vus forcés, pour ce motif, de modifier le pouvoir surnaturel qui était mis en œuvre dans la fable primitive. Mais la modification n'est pas très-heureuse; elle est tout aussi prosaïque qu'elle est invraisemblable. Quelle probabilité y a-t-il, en effet, qu'un voyageur réchauffe contre son sein un serpent engourdi par le froid, et que, de cette manière, il le rappelle à la vie? Tandis qu'on peut très-facilement imaginer que, pour éprouver sa puissance magique, quelqu'un se complaise à restaurer un lion. Certes, on ne peut pas toujours procéder de la sorte, et de ce qu'une fable est mieux traitée chez un peuple que chez un autre, en conclure aussitôt qu'elle a été inventée par celui des deux peuples auquel nous en devons la meilleure rédaction. Nous avouons que cette conclusion n'est pas toujours admissible; mais elle l'est du moins dans la plupart des cas, et nous croyons qu'elle l'est toutes les fois que, chez l'un, l'invention est absurde, lorsque, chez l'autre, elle est toute naturelle.

## XII.

(*Pantcha-tantra*, l. IV, f. 4.)

—

« Dans un certain endroit demeurait une lionne qui, étant devenue mère, mit au monde deux lionceaux. Le lion entre-temps tuait continuellement des chacals qu'il apportait ensuite à la lionne. Mais un jour, il ne put rien découvrir; car, pendant qu'il rugissait encore dans la forêt, le soleil se coucha. Toutefois, en retournant chez lui, il attrapa un tout jeune chacal, mais il ne voulut point le tuer; car, se dit-il en lui-même, il est encore si petit! Le prenant donc entre ses dents, il alla l'apporter à la lionne et dit à celle-ci : — Chère amie, je n'ai rien pu trouver, si ce n'est ce jeune chacal. Faisant réflexion qu'il était si petit, je n'ai point voulu le tuer; car on dit : Une femme, un brahmane, un *çivarta* et un enfant sont inviolables, lors même que la mort nous menace. Toi, toutefois, tu peux le manger, car un tel mets convient à ton état; demain je t'en apporterai un plus grand. Mais la lionne répliqua : Cher ami, tu n'as pas tué ce chacal; pourquoi donc moi le tuerais-je pour m'en faire un repas? Ne dit-on pas, en effet, qu'il ne faut pas sacrifier son devoir? C'est là ce qu'en tout temps nous prescrit la justice. Qu'il me soit donc comme un troisième enfant. » C'est ainsi qu'elle parla, et depuis elle nourrit le chacal de son lait. Les trois nourrissons, ne se doutant pas de la diversité de leur race, parvinrent à l'adolescence en suivant le même genre de vie. Mais un jour un énorme éléphant arriva dans la forêt. Les lionceaux l'eurent à peine aperçu qu'ils se jetèrent sur lui; cependant le chacal se dit en lui-même : « Cet éléphant est un ennemi de notre race, il ne faut pas que je m'approche de lui, tandis que les lionceaux, privés des conseils du chacal, se consumaient en efforts inutiles. Et après qu'ils furent retournés chez eux, ils racontèrent à leur père comment le chacal, en voyant de loin venir un éléphant, s'était mis à fuir. Le chacal ayant entendu ces paroles, fut enflammé de colère, et, fronçant ses sourcils en trois plis, semblable au fils de Ravana, sur la tête duquel s'élève une triple touffe de cheveux, les

yeux enflammés, il se répandit contre eux en injures menaçantes. Mais la lionne le conduisit à l'écart et le calma par les paroles suivantes : — Mon ami, tais-toi, je t'en prie; car ce ne sont pas tes frères. Le chacal furieux répliqua : Pourquoi se moquent-ils de moi ? Leur suis-je inférieur en courage, en beauté, en sagesse ou en bonheur? Je les mettrai à mort. » La lionne sourit en entendant ces paroles; mais comme elle ne voulait pas que le chacal périt, elle lui dit : « Écoute, mon enfant: C'est par pitié que je t'ai nourri de mon lait, toi qui es issu d'un chacal. Tant que mes fils étaient encore tous jeunes, ils ne remarquèrent point que tu étais un chacal. Mais puisqu'ils sont entrés maintenant dans l'adolescence, hâte-toi de partir d'ici et de te rendre au milieu des tiens, si tu veux échapper à la mort. Le chacal, en entendant ces paroles, fut frappé de terreur et alla trouver ses parents. » Qu'on mette cette fable en rapport avec celle de Babrius, qui a pour titre *le Renard et le Loup* (f. 101).

« Il naquit parmi les loups un loup beaucoup plus fort que les autres; on le surnomma le lion. Incapable, dans sa folie, de supporter sa gloire, il quitta ses semblables pour fréquenter la société des lions. Un renard se moqua de lui et lui dit : Que le ciel me préserve de devenir jamais aussi insensé que tu es enflé d'orgueil. Il est vrai que tu passes pour un lion dans le peuple des loups; mais tu n'es qu'un loup à côté des lions. »

Nous ne voulons pas trop insister sur la similitude des deux fables que nous venons de traduire, quoiqu'elle nous ait paru assez remarquable pour être signalée ici.

## XIII.

(Συντίπας, édit. de M. Boissonade, p. 109.)

—

« Quelqu'un ayant préparé un repas somptueux, invita à dîner un grand nombre d'amis. Les invités s'étant assis et étant occupés à manger, il résolut de leur faire boire du lait. Il n'attendait que le retour de la servante qu'il avait envoyée au marché pour acheter le lait qu'il voulait leur

servir. La servante ayant acheté le lait le plaça sur sa tête, comme plusieurs femmes ont l'habitude de le faire, et retourna chez son maître. Mais pendant qu'elle marchait, un vautour descendit du haut des airs et fondit sur un serpent; puis il l'étreignit dans ses serres. En s'envolant, il passa juste au-dessus du vase que portait la servante, et le serpent que pressaient vigoureusement les serres du vautour fut obligé de lâcher son venin, lequel tomba précisément dans l'ouverture du vase. La servante qui portait le vase sur la tête ne s'aperçut pas de ce qui venait de se passer. Elle rentra chez elle et distribua le lait aux convives, qui en burent tous et moururent aussitôt. » Pour se convaincre de l'origine indienne de ce conte, il suffit de considérer que le livre de Syntipas auquel il est emprunté n'est, en définitive, qu'une traduction d'un livre indien. Car les motifs que Loiseleur-Deloncharnps a fait valoir, dans son *Essai sur les fables indiennes*, pour appuyer cette opinion, sont tellement concluants qu'il nous paraît impossible de ne pas l'adopter. Du reste, si l'on en peut croire cet auteur (pag. 119), la même fable se retrouve dans un recueil bien évidemment indien, qui porte le nom de *Vétalapantchavinçati* (c'est-à-dire les vingt-cinq récits d'un vétala). M. Lassen, dans son Anthologie sanscrite, nous a fait connaître quelques-uns de ces contes; mais celui dont il est question ici n'est pas compris dans ce nombre. C'est en vain que nous nous sommes donné toute peine pour nous procurer une copie d'un des manuscrits de cette collection, qui sont assez nombreux en Europe. Nous ne doutons nullement que si quelqu'un voulait nous faire connaître le texte ou la traduction de la fable sanscrite que nous venons de signaler, on trouverait qu'elle se rapproche encore bien plus que le récit de Syntipas de la fable de Stésichore avec laquelle nous allons la mettre en regard. Car ce récit nous paraît fortement tronqué.

Voici la fable de Stésichore, telle qu'elle se trouve dans l'histoire des animaux d'Élien (l. 17, ch. XXXVII.)

« Des batteurs en grange, exposés à l'ardeur du soleil et tourmentés par la soif, envoyèrent l'un d'eux (ils étaient au nombre de seize) chercher de l'eau à une source voisine. Il s'en alla sa faucille à la main et une cruche sur l'épaule. Chemin faisant il remarqua un aigle qu'un serpent

étreignait si fort dans ses nœuds vigoureux que l'oiseau était près d'en mourir. L'aigle, qui avait attaqué le serpent, était loin de remporter la victoire; il succombait au contraire à l'attaque qu'il avait si imprudemment provoquée et ne songeait pas, comme il est dit dans Homère, à apporter un repas à ses petits; mais engagé dans les liens que son ennemi nouait autour de son corps, il allait, par Jupiter, non pas tuer, mais être tué. Le laboureur sachant ou ayant entendu dire que l'aigle est le messager et le serviteur du père des dieux, sachant aussi que le serpent est un méchant animal, assomma ce dernier avec sa faucille, en sorte que l'aigle fut délivré des liens en apparence indissolubles dans lesquels il se trouvait enlacé. Le laboureur, qui n'avait fait ceci qu'en passant, continua son chemin pour aller chercher de l'eau, et après y avoir mêlé du vin, il en donna à boire à la ronde. Ils en burent tous à longs traits et à qui mieux mieux. Le porteur devait boire après eux; car il se trouvait que pour lors il fût serviteur et non point convive. Mais au moment qu'il approcha la coupe de ses lèvres, l'aigle auquel il avait sauvé la vie et qui, par bonheur, se trouvait encore dans ces lieux, voulant payer sa rançon, se précipita sur la coupe, la secoua et en répandit toute la liqueur. L'autre, qui était tout altéré, se mit en colère et lui dit : « Eh quoi, c'est toi-même! — car il avait reconnu l'oiseau, — et c'est ainsi que tu récompenses ton sauveur? Comment approuver une semblable conduite? Comment désormais quelqu'un voudra-t-il te faire du bien par respect pour Jupiter qu'on nomme le gardien de la reconnaissance? » Il dit et brûlait de soif. Mais en se retournant il remarqua que tous ceux qui avaient bu s'agitaient convulsivement et luttaient contre la mort. On doit donc supposer que le serpent avait empoisonné la source en y répandant son venin. C'est ainsi que l'aigle donna à son sauveur une récompense équivalente au bienfait qu'il en avait reçu. Cratès de Pergame nous dit que Stésichore avait traité ce sujet dans un poëme qui n'avait pas reçu une grande publicité. »

## XIV.

(*Babrius*, f. 94.)

« Un os s'était arrêté dans le gosier d'un loup. Celui-ci promit à un héron de lui donner une bonne récompense s'il parvenait, en y introduisant son cou, à retirer l'os et à le guérir de ses maux. Le héron retira l'os et demanda le prix de sa peine. Mais l'autre répliqua ironiquement : C'est bien assez de salaire pour ta cure que d'avoir retiré ta tête de la gueule d'un loup, sans qu'il te soit advenu de malheur. »

C'est à cette fable que se rapporte un proverbe rapporté par Zénobe (III, 48) : ἐκ λύκου στόματος. Nous avons déjà fait remarquer plus haut qu'on a voulu la faire provenir de l'Égypte, attendu que le trochilus mange impunément les sangsues qui se trouvent dans la gueule du crocodile. Nous n'avons pas voulu contester cela d'une manière absolue, en faisant toutefois remarquer qu'un récit de tout point analogue se rencontre dans un livre indien. En effet, M. Grimm (*Reinh. Fuchs*, p. CCLXXXI) nous a fait connaître un extrait d'un livre écrit en langue *pâli* [1] et contenant la vie de Tevetat, dans lequel nous trouvons la narration suivante :

« Par suite de la transmigration des âmes, il advint que Sommonacodom fut changé en un grand oiseau et que Tevetat revêtit la forme d'un *rachasi* [2], dans le gosier duquel, lorsqu'il mangeait de la viande, il s'arrêta un os. Le rachasi pria l'oiseau de retirer cet os; celui-ci s'empressa de le faire et demanda la récompense promise. Mais le rachasi répondit que c'était déjà une trop grande faveur pour lui que d'avoir eu la permission d'introduire son bec dans son gosier et d'en avoir retiré sa tête sans danger. »

[1] *Voy.* de la Loubère, *Royaume de Siam;* Amsterdam, 1691, II, 20.

[2] M. Grimm avoue qu'il ignore quelle est cette espèce d'animal. Il aurait pu savoir aisément qu'il ne s'agit pas du tout ici d'un animal, mais d'un *rakshas*, c'est-à-dire d'un esprit malin, qu'on rencontre à tout moment dans les écrits de l'Inde.

## XV.

Nous croyons avoir déjà fait observer que, parmi les fables des Indiens et des Grecs, il y en a plusieurs dont le trait saillant ou la pointe est absolument la même, tandis que le reste du récit ne présente pas une ressemblance analogue. C'est ainsi, par exemple, que nous trouvons dans le *Pancha-tantra* (l. I, f. 15) qu'une mouche s'introduit dans l'oreille d'un éléphant et le tourmente vivement, de même que dans Ésope (Coraï, p. 88) un moucheron parvient à triompher d'un lion en entrant dans ses narines. Il est vrai que cette fable ne se trouve pas dans Babrius; mais ce qui prouve qu'elle n'est pourtant pas d'une date très-récente, c'est que Nicétas Choniatès y a fait allusion (p. 317) et qu'en outre, elle a été probablement traitée par Phèdre, puisqu'elle se trouve parmi les fables que Burman a mises en trimètres ïambiques.

## XVI.

Ce que nous venons de dire des deux fables précédentes s'applique également à trois autres que nous allons mettre sous les yeux du lecteur. La première de ces trois fables est empruntée au *Hitopadèça* (l. II, f. 4) : « Sur le sommet du mont Arbudha demeurait un lion appelé *Mahâvikrama* (c'est-à-dire grande force). Chaque jour, une souris, près du trou de laquelle il se couchait sur la montagne, venait ronger sa crinière. Le lion, voyant sa crinière endommagée et ne pouvant pourtant pas attraper la souris, s'irrita et pensa en lui-même : — Que faudra-t-il faire à présent? On ne parvient pas par la force à triompher d'un petit ennemi. Le lion se rendit donc dans le village voisin, et, au moyen de viande et d'autres friandises, il sut attirer un chat appelé *Dadhikarna*, qu'il transporta dans sa caverne. La souris, pleine de frayeur, n'osa plus sortir de son trou, et le lion put désormais dormir en paix, sans que personne vînt lui ronger la crinière. »

La première partie de cette fable est parfaitement semblable à la 82$^{me}$ de Babrius :

« Pendant le sommeil d'un lion, une souris passa en courant sur sa sauvage crinière. Grande fut la colère du lion, qui s'élança en bondissant de sa profonde caverne. Cependant, un renard souriait de le voir si ému contre une souris, lui le souverain de toute la gent animale. Mais le lion répliqua : — Je ne crains pas, importun, que la souris m'égratigne en fuyant; ce que je redoutais, c'est qu'elle ne défigurât ma crinière. »

Nous doutons que, sans le secours de la fable indienne, on puisse même comprendre la réponse du lion.

La seconde partie de cette fable n'est pas sans analogie avec la 112me de Babrius, intitulée : *la Souris et le Taureau.*

« Une souris mordit un taureau. Aigri par la douleur, celui-ci se mit à la poursuivre. Mais la souris l'ayant prévenu en se retirant dans le fond de son trou, le taureau battit de ses cornes le mur devant lequel il dut s'arrêter, jusqu'à ce que, tout épuisé de fatigue, il plia les genoux et s'endormit près du trou. La souris alors mit le nez à l'air, s'approcha de lui, le mordit de nouveau et s'enfuit. Lui se leva tout perplexe et ne sachant que faire. Mais la souris lui dit en murmurant : — Le plus grand n'est pas toujours le plus fort; il est des cas où la force appartient au plus petit et au plus humble. »

## XVII.

Il y a encore un grand nombre de fables semblables que nous ne voulons pas transcrire en entier, parce que le point de rapprochement qui les unit, quelque réel qu'il nous paraisse, est pourtant trop accessoire pour justifier des longueurs. Ainsi, par exemple, on trouve dans le *Pantcha-tantra* (l. V, f. 7) un âne qui apprend à chanter, et que son maître, peu charmé de ce chant, ramène à la raison à coups de bâton; tandis que, d'un autre côté, nous savons qu'il y avait un grand nombre de proverbes grecs faisant allusion à un âne jouant de la lyre (ὄνος λυρίζων).

Ce trait nous fait souvenir de la 126me fable de Babrius, dans laquelle un âne, voulant faire le badin, casse un vase d'argile et ne reçoit en récompense que des coups, quoiqu'un singe, qui faisait absolument la même

chose, eût le privilége de provoquer le rire. Cette fable nous en rappelle à son tour une autre, qui se trouve dans le *Hitopadêça*, et que nous croyons devoir faire connaître intégralement, puisqu'elle n'a pas encore été traduite en français (l. II, f. 3).

« A Bénarès demeurait un blanchisseur appelé Karpurapata (c'est-à-dire habit blanc). Un jour, après s'être amusé avec sa jeune maîtresse, il tomba dans un profond sommeil. Entre-temps, des voleurs pénétrèrent dans sa maison pour lui dérober tout son bien. Mais à l'entrée de la maison se trouvaient un âne, attaché à sa corde, et un chien, qui s'était couché par terre. L'âne alors s'adressant au chien : — C'est ton métier, lui dit-il, pourquoi n'aboies-tu pas avec force, afin d'éveiller notre maître? Le chien répondit : — Que viens-tu te mêler de mon emploi? Tu sais bien que nuit et jour je veille sur la maison de mon maître.

Voilà pourquoi il est déjà depuis longtemps plein de sécurité. Il méconnaît mon utilité et ne me donne plus qu'une maigre pitance. Car lorsque les maîtres ne voient pas de danger, ils ne respectent pas non plus leurs serviteurs. — L'âne répliqua : Fi donc, barbare que tu es. Celui qui fait des réclamations au moment de l'adversité, est-ce là un serviteur ou un ami? — Le chien reprit : Celui qui ne respecte pas ses serviteurs, est-ce là un maître au moment de l'adversité?

« Il n'y a pas de remplaçant pour nourrir les domestiques, pour servir le maître, pour pratiquer la vertu ou pour engendrer un fils. »

L'âne alors se mit en colère et dit : — Tu es un infâme, toi qui méprises ton maître dans le malheur. Soit! je veux mettre tout en œuvre, afin que mon maître s'éveille.

« Il faut vénérer le soleil en se mettant sur le dos, le feu en se couchant sur le ventre, le maître de toutes ses forces, et l'autre monde sans dissimulation.

Il dit et commença à braire. Le blanchisseur s'éveille à ces cris, se lève et, transporté de colère, applique à l'âne des coups de bâton, pour le punir de ce qu'il avait troublé son sommeil. »

Il est impossible, selon nous, de méconnaître la ressemblance frappante qu'il y a entre cette fable et la 151ᵉ de Babrius, dans laquelle il est ques-

tion d'un âne qui, pour mériter l'affection de son maître, se met en devoir de le caresser à l'instar de son *petit chien* de Mélite.

Nous ajoutons encore, quoique avec toutes les réserves nécessaires, la fable 119 de Babrius, dans laquelle il est parlé d'un Mercure en bois que son professeur vénérait tous les jours sans que l'état de sa fortune s'en améliorât. Enfin, voyant que toutes ses prières étaient inutiles, notre homme, furieux, jette son idole par terre. Elle se brise, et de sa tête cassée il s'échappe de l'or.

Une histoire tout à fait analogue à celle-ci est racontée dans le *Pantcha-tantra* (l. V, f. 1), avec cette seule différence que le Mercure en bois y est remplacé par un *Jaina* [1]. Mais, comme nous venons de le dire, nous ne voulons pas insister là-dessus, parce que, d'après l'avis de M. Bernhardy (*Gr. litt.*, II, p. 1048), la fable grecque dont il est question ici, n'a pas pour auteur Babrius, quoiqu'elle soit comprise dans le recueil publié sous son nom. Selon ce philologue, elle est d'une date beaucoup plus récente et doit être considérée comme une interpolation maladroite. S'il en était ainsi, il se pourrait très-bien que la prétendue fable de Babrius ne fût autre chose qu'une imitation de la fable indienne, faite au moyen âge d'après une des nombreuses traductions du *Pantcha-tantra* que nous avons plus haut signalées.

Nous ne voulons pas non plus nous arrêter longuement sur la fable du *Pantcha-tantra* (l. V, f. 2), dans laquelle il est raconté comment un brahmane donna cruellement la mort à un furet qui avait défendu son fils contre les morsures d'un serpent. Ce brahmane, en voyant le furet plein de sang, s'imagina qu'il avait tué son fils, tandis qu'au contraire, il avait, au péril de ses jours, empêché le serpent d'exécuter son funeste projet. — Loiseleur-Delongchamps, à la p. 144 de son *Essai sur les fables indiennes*, fait remarquer la grande ressemblance qu'il y a entre ce récit, si souvent imité dans la suite, et le *Culex* attribué à Virgile.

[1] Les *Jainas* forment une secte religieuse, dont l'origine ne remonte pas à une très-haute antiquité.

## CHAPITRE IV.

### DE LA PATRIE DES APOLOGUES.

Nous pensons que désormais il ne sera plus possible de douter qu'il y ait des rapports d'affinité entre les fables grecques et les fables indiennes.

La comparaison à laquelle nous les avons soumises nous a montré qu'il y en a au moins une douzaine qui sont communes à la Grèce et à l'Inde.

Nous avons vu que ces fables ne se ressemblent pas seulement par le fond, par l'idée générale, mais qu'elles offrent aussi, dans la forme et même dans les moindres détails, des analogies manifestes. En outre, nous nous sommes convaincu à diverses reprises que plus une fable grecque est ancienne, plus aussi elle se rapproche de la fable indienne correspondante. Nous pouvons, ce me semble, tirer de ces faits positifs la conclusion qu'*il y a eu, à une certaine époque, des relations littéraires entre l'Inde et la Grèce, au moins en ce qui concerne l'apologue*. Cette vérité, qui n'avait pas encore été démontrée, nous paraît avoir une assez grande importance, surtout si l'on prend en considération que ces relations littéraires remontent au moins au III^e^ siècle avant notre ère et que très-probablement elles sont encore beaucoup plus anciennes. Jusqu'à présent nous savions seulement que les savants de l'Inde avaient fait à ceux de la Grèce quelques emprunts astronomiques, dont la date est, du reste, bien plus récente. Nous avons donc acquis une base nouvelle pour comparer les arts et les sciences de l'Inde avec ceux des pays helléniques.

Il n'est plus permis de supposer avec M. Robert que les fables de Bidpaï, qui se retrouvent parmi celles d'Ésope, aient été ajoutées à celles-ci par les Grecs du Bas-Empire. Il faut remonter bien plus haut pour comprendre et expliquer de semblables rapports. Déjà, à une époque très-reculée, les Grecs avaient emprunté aux Indiens un assez grand nombre de fables, ou bien ceux-ci en avaient reçu de ceux-là, ou bien encore les uns et les autres les devaient à un peuple différent, dont les fables n'ont

pas été conservées. Nous avons donc devant nous trois hypothèses. Mais pour ce qui concerne la première, elle se détruit par le témoignage des Grecs eux-mêmes. Babrius, qui probablement a fait usage des recherches de Démétrius de Phalère, prétend que la Fable est venue de l'Assyrie, et le nom d'Ésope, comme nous l'avons fait voir, nous indique clairement que, d'après l'opinion des Hellènes, la patrie de l'apologue doit être cherchée dans l'Orient. Ceci se confirme de diverses manières. Les fables grecques les plus anciennes appellent notre attention, du côté de l'Orient, vers l'île de Samos, vers la Lydie et, en général, vers toute l'Asie Mineure. Dans les fragments de Callimaque, la dispute du laurier et de l'olivier est transportée sur le mont Tmolus et rapportée « d'après les récits des anciens Lydiens [1]. »

Selon Lucien, l'aventure de l'âne couvert de la peau du lion s'est passée à Cumes, dans l'Éolie. Dans *le Repas des sept sages* de Plutarque (IV), Ésope parle du mulet lydien. Chez Coraï (p. 155), des renards veulent vider le Méandre. Simonide d'Amorgos [2] fait allusion à la fable de l'anguille du Méandre. Une oie du Méandre figure dans les fragments du même poëte. Qu'on se rappelle encore ici ce que raconte Élien des écrevisses d'Éphèse [3], et qu'on songe qu'Ésope passait pour avoir été un habitant de Sardes, un favori de Crésus.

Pour ce qui regarde la fréquence des fables dans l'île de Samos, il suffit de prendre en considération que Simonide d'Amorgos était originaire de cette île, qu'Ibycus y avait vécu chez Polycrate, qu'Ésope est souvent appelé Samien, et que, d'après Héraclide du Pont (X), il y avait anciennement, dans l'île de Samos, une quantité innombrable d'animaux [4]. Si nous réunissons toutes ces indications, nous pourrons facilement nous convaincre que les Grecs ont eu raison d'attribuer l'invention de la Fable à Ésope, c'est-à-dire à un Éthiopien. Mais lequel des peuples orientaux

[1] *Voy.* Ammonius, *s. v. αἶνος*.

[2] Fr. 8 dans la collection de M. Bergh.

[3] *Voy.* plus haut, p. 91.

[4] Nous n'appuyons pas fortement là-dessus, parce que cette tradition peut être expliquée autrement.

ou éthiopiens ont-ils entendu désigner? Il n'est pas du tout sûr que ce soient les Indiens. En effet, il se pourrait très-bien que les Indiens et les Grecs eussent emprunté la Fable soit aux Assyriens, soit aux Phrygiens, soit à un autre peuple de l'Asie Mineure. Néanmoins, il y a plusieurs motifs qui nous font supposer que les Indiens n'ont pas reçu leurs fables d'un peuple étranger. Car, d'abord, quoique nos connaissances sur l'Inde soient encore très-incomplètes, nous avons cependant déjà la certitude qu'ils n'ont presque rien emprunté aux peuples qui les environnaient [1]. Et de même que les Égyptiens, ils n'avaient pas l'habitude de voyager dans des contrées éloignées [2]. De plus, aucun peuple n'était plus propre à créer l'apologue. Aucun n'avait plus fidèlement observé le caractère des différents animaux. Ils avaient la croyance que les âmes des pécheurs passaient dans le corps de toutes sortes d'animaux, et dans l'un des plus anciens monuments de leur littérature, dans les lois de Manou, nous voyons qu'ils avaient spécifié, avec la plus grande exactitude, à quelle espèce d'animaux appartiendrait, après leur mort, telle ou telle espèce de coupables [3]. Et qu'on ne nous objecte pas que l'apologue n'aurait pas pu se frayer un chemin à travers l'Asie jusqu'aux Grecs, puisque nous voyons que d'autres traditions indiennes ont pénétré jusque-là. Les détails relatifs aux fourmis gigantesques de l'Inde, creusant la terre et rassemblant de l'or, ont été connus en Grèce bien avant l'époque d'Hérodote.

Les contes relatifs à la nation des Amazones, qu'on disait demeurer vers l'extrême Septentrion, ne sont pas différents de ceux que rapportent les auteurs indiens sur le royaume des femmes qu'ils appellent *Strirâg'a* [4]. D'un autre côté, Mégasthène donne à juste titre le nom d'*Hyperboréens de l'Inde* aux *Ottorocorras*, dont il est si souvent question dans les ouvrages sanscrits, qui, d'après la tradition, avaient leurs demeures dans le Nord,

[1] Ils nommaient tous les étrangers des *mlétchas*, c'est-à-dire des barbares.

[2] *Voy.* M. Lassen, *Antiquités de l'Inde*, I, p. 854.

[3] Les passages relatifs à cette croyance, que nous avons découverts dans le code de Manou, se trouvent, en suivant la traduction anglaise, aux pages 77, v. 115; 93, v. 230; 114, v. 67; 129, v. 166; 133, 134, 145, v. 11; 149, 169, v. 164; 333, v. 91; 383, v. 132; 401, v. 241; 412, v. 40-43; 414, 416.

[4] *Voy.* les *Antiquités de l'Inde*, de M. Lassen, I, p. 851.

et qui étaient considérés, tant par les Indiens que par les Grecs, comme le peuple le plus heureux et le plus juste du monde [1].

Et pour ne pas trop insister sur des généralités, nous ferons remarquer que le caractère particulier que revêtent certaines fables communes aux Indiens et aux Grecs parle tout à fait en faveur de leur origine indienne. Nous avons déjà fait observer plus haut que la poule qui pond des œufs d'or nous rappelle les traditions religieuses des livres sanscrits. Il faut dire la même chose de la fable *du Brahmane et du Serpent*, dans laquelle nous trouvons le culte du serpent pratiqué d'une manière inconnue à la Grèce. Les sectateurs de Bouddha avaient l'habitude de nourrir toute espèce d'animaux, et il suffit d'être un peu versé dans la connaissance des mœurs bouddhistiques pour être persuadé que cette fable est originaire de l'Inde. L'apologue des quatre brahmanes qui rappellent un lion à la vie, porte un cachet éminemment oriental; la magie dont ils font usage n'était pas familière aux Hellènes. Cette remarque s'applique également à la fable de la Souris métamorphosée en fille.

En combinant toutes ces données, on arrive à la conclusion qu'il est du moins très-probable qu'il faut chercher dans l'Inde l'origine de la Fable, considérée comme genre littéraire.

Il ne sera pas sans intérêt de faire encore quelques recherches sur le chemin qu'ont dû suivre les apologues indiens pour parvenir dans la Grèce. Il n'y a, selon nous, pour résoudre cette question, que deux hypothèses plausibles. La Fable a été transmise aux Grecs par les Assyriens, ou bien elle l'a été par les Perses. L'empire d'Assyrie, d'après les recherches les plus récentes, s'étendait jusqu'à la Bactrie et à l'Inde; les guerres que, selon Ctésias, Sémiramis et Ninus portèrent dans ces deux contrées ne sont pas dénuées d'un fondement historique [2]. D'autre part, cet empire s'étendait jusqu'au fleuve Halys, l'ancienne limite de la Lydie. En outre, il y avait entre la Lydie et l'Assyrie bien plus que des relations de voisinage. Les rois de ces deux peuples prétendaient descendre les uns et les autres d'Hercule. Si donc nous trouvons, d'un côté, des fables dans la

[1] *Voy. l. l.*, p. 511, et Schwanbeck, *Ad Megasthenis indica*, p. 63.

[2] *Voy.* M. Lassen, *l. l.*, p. 858.

Lydie et que, de l'autre, nous en trouvons dans l'Inde; si, de plus, les Assyriens ont eu des rapports très-intimes avec les peuples de ces deux contrées, si, en outre, Babrius attribue aux Assyriens l'invention de la Fable, si, enfin, les Ciliciens, qui étaient tributaires des Assyriens[1], avaient, comme le rapporte Théon, des fables à eux, si tout cela, disons-nous, est incontestable, nous croyons pouvoir en conclure, sans trop de hardiesse, que les Assyriens ont joué le rôle d'intermédiaires entre l'Hindostan et la Grèce, au moins en ce qui concerne l'apologue.

Ce n'est pas qu'on ne puisse aussi faire valoir quelques arguments en faveur de la seconde hypothèse, d'après laquelle ce seraient les Perses qui auraient transmis aux Hellènes l'apologue sanscrit. Eux aussi exercèrent, pendant un certain temps, leur domination depuis l'Inde jusqu'à l'Asie Mineure. Eux aussi connaissaient la Fable; Hérodote en fait foi (I, 141). Mais on ne peut pas aller au delà.

Nous avons pensé, pendant quelque temps, que la Fable avait été transmise par les Assyriens aux Babyloniens, par ceux-ci aux Phéniciens et par ces derniers aux Grecs. Car l'île de Samos avait reçu des colonies phéniciennes; Archiloque, dans les fragments duquel nous avons trouvé des fables, était de l'île de Thasus, où il y avait aussi une colonie phénicienne; enfin, Hésiode, l'auteur le plus ancien qui nous ait transmis une fable, habitait Ascra, où les Phéniciens s'étaient également établis. Mais toutes ces considérations sont si peu concluantes que nous n'y attachons nous-même qu'une très-faible importance.

Quoi qu'il en soit de la route qu'ont suivie les apologues pour arriver dans la Grèce, nous croyons avoir démontré d'une manière irréfragable qu'il y a de nombreux rapports d'affinité entre les fables de l'Inde et celles de la Grèce; nous croyons, de plus, avoir rendu très-probable que l'honneur de l'invention doit en être attribué aux Indiens.

Nous espérons que d'autres plus savants que nous feront, sur une échelle plus vaste, l'histoire comparée des civilisations grecque et indienne. Nous n'avons fait qu'apporter une pierre à la construction de ce grand édifice.

[1] *Voy.* Niebuhr, *Kleine Schriften*, I, p. 205.